

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re Patent Application of:

Yutaka CHIAKI, et al.

Application No.:

Group Art Unit:

Filed: August 28, 2003

Examiner:

For: GAS DISCHARGE DISPLAY DEVICE

**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIOR FOREIGN  
APPLICATION IN ACCORDANCE  
WITH THE REQUIREMENTS OF 37 C.F.R. § 1.55**

Commissioner for Patents  
PO Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

In accordance with the provisions of 37 C.F.R. § 1.55, the applicant(s) submit(s) herewith a certified copy of the following foreign application:

Japanese Patent Application No(s). 2002-264237

Filed: September 10, 2002

It is respectfully requested that the applicant(s) be given the benefit of the foreign filing date(s) as evidenced by the certified papers attached hereto, in accordance with the requirements of 35 U.S.C. § 119.

Respectfully submitted,

STAAS & HALSEY LLP

Date: August 28, 2003

By: 

H. J. Staas  
Registration No. 22,010

1201 New York Ave, N.W., Suite 700  
Washington, D.C. 20005  
Telephone: (202) 434-1500  
Facsimile: (202) 434-1501

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日  
Date of Application:

2002年 9月10日

出 願 番 号  
Application Number:

特願2002-264237

[ST.10/C]:

[JP2002-264237]

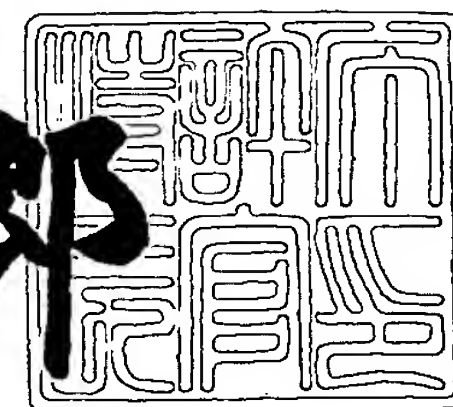
出 願 人  
Applicant(s):

富士通日立プラズマディスプレイ株式会社

2003年 6月24日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3049349

【書類名】 特許願

【整理番号】 0200134

【提出日】 平成14年 9月10日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01L 21/00

【発明の名称】 ガス放電表示装置

【請求項の数】 11

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県川崎市高津区坂戸3丁目2番1号 富士通日立  
                        プラズマディスプレイ株式会社内

    【氏名】 千秋 豊

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県川崎市高津区坂戸3丁目2番1号 富士通日立  
                        プラズマディスプレイ株式会社内

    【氏名】 石垣 正治

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県川崎市高津区坂戸3丁目2番1号 富士通日立  
                        プラズマディスプレイ株式会社内

    【氏名】 小池 正明

【特許出願人】

    【識別番号】 599132708

    【氏名又は名称】 富士通日立プラズマディスプレイ株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100090273

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 國分 孝悦

    【電話番号】 03-3590-8901

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 035493

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0102492

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ガス放電表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ネオン及びヘリウムのうち少なくとも一方を含むガスを用いてガス放電を生じさせ、発光色の異なる第 1、第 2、及び第 3 の蛍光体を発光させてカラー画像を表示するガス放電表示部と、

ガス放電空間の前面で表示画面の全体と重なるように設けられる光学フィルタ部と

を含み、

前記光学フィルタ部は、波長 5 5 0 n m から波長 6 2 0 n m の間で光を選択的に吸収する吸収領域を有しており、前記吸収領域内における吸収ピークの透過率  $T_p$  と可視光領域における平均透過率  $T_v$  との間の半値の透過率  $T_H$  ( $T_H = (T_p + T_v) / 2$ ) における前記吸収領域の幅  $W_H$  が 3 0 n m 以上であることを特徴とするガス放電表示装置。

【請求項 2】 ネオン及びヘリウムのうち少なくとも一方を含むガスを用いてガス放電を生じさせ、発光色の異なる第 1、第 2、及び第 3 の蛍光体を発光させてカラー画像を表示するガス放電表示部と、

ガス放電空間の前面で表示画面の全体と重なるように設けられる光学フィルタ部と

を含み、

前記光学フィルタ部は、波長 5 5 0 n m から波長 6 2 0 n m の間で光を選択的に吸収する吸収領域を有しており、前記吸収領域内における吸収ピークの透過率  $T_p$  が可視光領域における平均透過率  $T_v$  の 2 0 % ~ 6 0 % の範囲内であることを特徴とするガス放電表示装置。

【請求項 3】 ネオン及びヘリウムのうち少なくとも一方を含むガスを用いてガス放電を生じさせ、発光色の異なる第 1、第 2、及び第 3 の蛍光体を発光させてカラー画像を表示するガス放電表示部と、

ガス放電空間の前面で表示画面の全体と重なるように設けられる光学フィルタ部と

を含み、

前記光学フィルタ部は、波長 5 5 0 n m から波長 6 2 0 n m の間で光を選択的に吸収する吸収領域を有しており、波長 5 5 0 n m から波長 6 2 0 n m の間の平均透過率  $T_{AC}$  が可視光領域における平均透過率  $T_V$  の 6 0 % ~ 8 5 % の範囲内であることを特徴とするガス放電表示装置。

【請求項 4】 前記光学フィルタ部は、波長 5 5 0 n m における透過率  $T_{550}$  及び波長 6 2 0 n m における透過率  $T_{620}$  の半値の領域幅が 2 0 n m 以上であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のガス放電表示装置。

【請求項 5】 前記ガス放電表示部は、前記第 1 の蛍光体が発光する波長のピークが 5 2 3 n m ~ 5 3 8 n m の範囲内にあり、第 2 の蛍光体が発光する波長のピークが 5 8 9 n m ~ 5 9 5 n m、6 0 7 n m ~ 6 1 3 n m、及び 6 2 3 n m ~ 6 2 9 n m の範囲内にあることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載のガス放電表示装置。

【請求項 6】 前記光学フィルタ部は、光学フィルムと、前記ガス放電表示部を保護し前記光学フィルムの前面に設けられる透明基板とを含み構成されていることを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載のガス放電表示装置。

【請求項 7】 前記光学フィルムと前記透明基板とが密着するとともに、前記光学フィルムと前記ガス放電表示部とが密着して設けられていることを特徴とする請求項 6 に記載のガス放電表示装置。

【請求項 8】 前記光学フィルムと前記透明基板とが密着するとともに、前記光学フィルムと前記ガス放電表示部とが離間して設けられていることを特徴とする請求項 6 に記載のガス放電表示装置。

【請求項 9】 前記光学フィルムと前記透明基板とが離間するとともに、前記光学フィルムと前記ガス放電表示部とが密着して設けられていることを特徴とする請求項 6 に記載のガス放電表示装置。

【請求項 1 0】 前記光学フィルムは、特定の波長の光を吸収する物質が分散した有機樹脂からなることを特徴とする請求項 6 ~ 9 のいずれか 1 項に記載のガス放電表示装置。

【請求項 1 1】 前記光学フィルタ部の前面に反射防止膜が設けられている

ことを特徴とする請求項 1 ～ 1 0 のいずれか 1 項に記載のガス放電表示装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ネオン及びヘリウムのうち少なくとも一方を含むガスを用いてガス放電を生じさせ、カラー画像の表示を行うガス放電表示装置に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

近時では、ガス放電表示装置において、可視光のうちガスの発光波長の光を選択的に吸収する光学フィルタを備えたものが開発されており（例えば特許文献 1 ～ 5、非特許文献 1， 2 参照）、特に、色再現範囲を大きくするため、透過特性が波長 5 5 0 n m から 6 2 0 n m の範囲内で吸収ピークを持つ光学フィルタを備えたガス放電表示装置が案出されている（例えば特許文献 1 参照）。

【 0 0 0 3 】

【特許文献 1】

特開 2 0 0 0 - 2 8 4 7 0 4 号公報

【特許文献 2】

特開 2 0 0 0 - 1 1 9 0 1 号公報

【特許文献 3】

特開 2 0 0 1 - 1 3 8 7 7 号公報

【特許文献 4】

特開 2 0 0 1 - 1 6 6 7 0 8 号公報

【特許文献 5】

特開 2 0 0 2 - 1 3 7 2 9 0 号公報

【非特許文献 1】

T.kosaka, N.Iwase, S.Fujimoto, T.Masuda, K.Ohira, M.Amatsu, F.Namiki, M.Ishigaki, H.Ohtaka, Y.Kimura, J.Okayasu, N.Matsui, K.Umehara, T.Kishi, K.Kariya, H.Ohki, K.Irie; Development of a Hi-Demension 32-in. PD P, SID 01 Intl, pp. 1224-1227, 2001.

【非特許文献 2】

K.Irie, F.Namiki, K.Kariya, H.Inoue, T.Ando, T.Harada, T.Nakamura, Y.Shinagawa; IDW '00, pp. 1173-1174, 2000.

【0 0 0 4】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記のガス放電表示装置によれば、光学フィルタの透過率が小さいほどコントラスト比が改善される反面、表示装置の明るさが小さくなるという問題がある。

【0 0 0 5】

そこで本発明は、色再現範囲を広くしつつ、明るさ（輝度）を減ずることなく、照明による外光の反射を防止してコントラスト比を向上させることを実現するガス放電表示装置を提供することを目的とする。

【0 0 0 6】

【課題を解決するための手段】

本発明者は、鋭意検討の結果、以下に示す発明の諸態様に想到した。

【0 0 0 7】

本発明のガス放電表示装置は、ネオン及びヘリウムのうち少なくとも一方を含むガスを用いてガス放電を生じさせ、発光色の異なる第1、第2、及び第3の蛍光体を発光させてカラー画像を表示するガス放電表示部と、ガス放電空間の前面で表示画面の全体と重なるように設けられる光学フィルタ部とを含み、前記光学フィルタ部は、波長550nmから波長620nmの間で光を選択的に吸収する吸収領域を有しており、前記吸収領域内における吸収ピークの透過率 $T_P$ と可視光領域における平均透過率 $T_V$ との間の半値の透過率 $T_H$  ( $T_H = (T_P + T_V) / 2$ ) における前記吸収領域の幅 $W_H$ が30nm以上である。

【0 0 0 8】

本発明のガス放電表示装置の他の態様は、ネオン及びヘリウムのうち少なくとも一方を含むガスを用いてガス放電を生じさせ、発光色の異なる第1、第2、及び第3の蛍光体を発光させてカラー画像を表示するガス放電表示部と、ガス放電空間の前面で表示画面の全体と重なるように設けられる光学フィルタ部とを含み



、前記光学フィルタ部は、波長 5 5 0 n m から波長 6 2 0 n m の間で光を選択的に吸収する吸収領域を有しており、前記吸収領域内における吸収ピークの透過率  $T_p$  が可視光領域における平均透過率  $T_v$  の 2 0 % ~ 6 0 % の範囲内である。

【 0 0 0 9 】

ネオン及びヘリウムのうち少なくとも一方を含むガスを用いてガス放電を生じさせ、発光色の異なる第 1、第 2、及び第 3 の蛍光体を発光させてカラー画像を表示するガス放電表示部と、ガス放電空間の前面で表示画面の全体と重なるように設けられる光学フィルタ部とを含み、前記光学フィルタ部は、波長 5 5 0 n m から波長 6 2 0 n m の間で光を選択的に吸収する吸収領域を有しており、波長 5 5 0 n m から波長 6 2 0 n m の間の平均透過率  $T_{AC}$  が可視光領域における平均透過率  $T_v$  の 6 0 % ~ 8 5 % の範囲内である。

【 0 0 1 0 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の具体的な実施形態について図面を参照しながら詳細に説明する。

【 0 0 1 1 】

ーガス放電表示装置の概略構成ー

図 1 は、本実施形態によるガス放電表示装置の概略構成を示す断面図である。

このガス放電表示装置 1 0 0 は、カラー画像を表示するガス放電表示部 1 0 1 と、可視光のうちガスの発光波長の光を選択的に吸収する光学フィルタ部 1 0 2 と、ガス放電表示部 1 0 1 及び光学フィルタ部 1 0 2 が表示面を開口するように収納される外装カバー部 1 0 3 とを備えて構成されている。

【 0 0 1 2 】

ガス放電表示部 1 0 1 は、ガスが放電によって画像を表示する表示パネル 1 0 1 a と、表示内容に応じて表示パネル 1 0 1 a のセルを点灯させる駆動回路 1 0 1 b とを備えて構成されている。

【 0 0 1 3 】

光学フィルタ部 1 0 2 は、後述するように本発明に特有の分光透過特性を有する光学フィルム 1 0 2 a と、ガス放電表示部 1 0 1 の表示パネル 1 0 1 a を保護

し光学フィルム102aの基板となる前面板102bを備えて構成されている。前面板102bは可視光に対して透明であり、電磁波シールド膜や赤外線除去膜、表面処理による反射防止膜が形成されてなるものであり、前面板102bの材料としてはガラス、アクリル樹脂、ポリカーボネートなどが好適である。

## 【0014】

光学フィルタ部102は、ガス放電表示部101における赤、緑、青のセルの集合体である画面の全体に広がる大きさを有し、表示パネル101aの前面に密接している。光学フィルム102aの形成方法としては、フィルタ膜を積層したフィルムの貼り付け、色素又は顔料を分散させたフィルムの貼り付け、薄膜技術による多層干渉膜の積層等がある。光学フィルム102aは、表示部の101aの前面に対して直接貼り付けや積層を行ってもよいし、前面板102bに形成して表示パネル101aと重ね合わせてもよい。光学フィルム102a及び前面板102bの光学的透過特性は画面全体に渡って均一とされている。

## 【0015】

図2は、本実施形態によるガス放電表示装置の他の例を示す断面図である。

図2(a)のガス放電表示装置100aにおいて、光学フィルム102aは前面板102bの背面に密接し、表示パネル101aと離間して配置されている。この構成では、外部からの衝撃を前面板102bが吸収してガス放電表示部101の破壊防止効果が大きい長所がある。また、表示パネル101aと光学フィルタ部102（光学フィルム102a付き前面板102b）との間隙を空気の流通路として利用し、そこに外気や冷却ファンなどによる冷却風を流通させて、ガス放電表示部101自体の温度の上昇を抑える効果も期待できる。

## 【0016】

図2(b)のガス放電表示装置100bにおいて、光学フィルム102aは表示パネル101aに密接し、前面板102bの保護効果を高めるために光学フィルム102aと離間して配置されている。

## 【0017】

以上の3つの配置例では、光学フィルム102aの配置位置が表示パネル101aと前面板102bとの間であるが、光学フィルム102aを前面板102b

の前側に配置しても良い。更に表示部 1 0 1 a の発光部分の前面であれば任意の部位に配置して良く、例えば表示部 1 0 1 a の内部に光学フィルム 1 0 2 a を形成しても良い。

#### 【 0 0 1 8 】

図 3 は、本実施形態によるガス放電表示装置の表示パネル 1 の内部構造を示す分解斜視図である。

表示パネル 1 は、点灯維持放電を生じさせるための電極対をなす第 1 及び第 2 の主電極 X, Y が平行配置され、各セル（表示素子）において主電極 X, Y と第 3 の電極であるアドレス電極 A とが交差する 3 電極面放電構造を持つ。主電極 X, Y は画面のライン方向（水平方向）に延び、第 2 の主電極 Y はライン単位にセルを選択するための走査電極として用いられる。アドレス電極 A は列方向（垂直方向）に延びており、列単位にセルを選択するためのデータ電極として用いられる。表示部分は主電極とアドレス電極とが交差する範囲である。

#### 【 0 0 1 9 】

表示パネル 1 には、前面側基板構造体 1 0 の基材であるガラス基板 1 1 の内側に、ライン毎に一对の主電極 X, Y が配置されている。ラインは画面における水平方向のセル列である。

#### 【 0 0 2 0 】

主電極 X, Y は、それぞれ透明導電膜 4 1 と金属膜（バス導体） 4 2 とからなり、低融点ガラスからなる厚さ 3 0  $\mu\text{m}$  程度の誘電体層 1 7 で被覆されている。誘電体層 1 7 の表面にはマグネシア（MgO）からなる厚さ数百 nm の保護膜 1 8 が設けられている。アドレス電極 A は背面基板構造体 2 0 の基材であるガラス基板 2 1 の内側に配列されており、厚さ 1 0  $\mu\text{m}$  程度の誘電体層 2 4 によって被覆されている。誘電体層 2 4 上には、高さ 1 5 0  $\mu\text{m}$  の平面視直線帯状の隔壁 2 9 が各アドレス電極 A の間に 1 つずつ設けられている。これらの隔壁 2 9 によって、放電空間 3 0 が行方向にサブピクセル（単位発光領域）毎に区画され、且つ放電空間 3 0 の間隙寸法が規定されている。そして、アドレス電極 A の上方及び隔壁 2 9 の側面を含めて背面側の内面を被覆するように、カラー表示のための赤色蛍光体 2 8 R、緑色蛍光体 2 8 G、青色蛍光体 2 8 B がライン方向に 3 色が繰

り返し並ぶパターンで配置されている。これらの蛍光体 2 8 R, 2 8 G, 2 8 B については、それぞれ最大輝度で発光させたときに白色が再現される様に材料の選択が行われており、形成形状は全て同一である。蛍光体材料の好適例を以下の表 1 に示す。

【 0 0 2 1 】

【表 1】

発光色	蛍光体
R	(Y, Gd) B O <sub>3</sub> : E u
G	Z n <sub>2</sub> S i O <sub>4</sub> : M n
B	B a M g A l <sub>10</sub> O <sub>17</sub> : E u

【 0 0 2 2 】

放電空間 3 0 には、主成分のネオンにキセノン（4 ～ 5 %）混合させた放電ガスが充填されており、各色の蛍光体 2 8 R, 2 8 G, 2 8 B は、放電時にキセノンが放つ紫外線によって局部的に励起されて発光する。本実施形態のガス放電表示装置 1 においては、R, G, B の色バランスを光学フィルム 1 0 2 a の特性によって調整することができる。従って、色バランスを最適化するために蛍光体材料を厳密に選定したり、蛍光体形状を色毎に調整したりする必要はない。

【 0 0 2 3 】

表示の 1 ピクセル（画素）は、行方向に並んだ発光色の異なる 3 個のサブピクセルで構成される。各サブピクセル内の構造体がセルである。隔壁 2 9 の配置パターンがストライプパターンであることから、放電空間 3 0 のうち各列に対応した部分は全てラインに跨って列方向に連続している。隣り合うライン同士の電極間隙は、面放電ギャップ（例えば 8 0 μ m ～ 1 4 0 μ m の範囲内の値）より充分大きく、列方向の放電結合を防ぐことのできる値（例えば 4 0 0 μ m ～ 5 0 0 μ m の範囲内の値）に選定される。点灯すべきセル（書込みアドレス形式の場合）又は点灯すべきでないセル（消去アドレス形式）における主電極 Y とアドレス電極 A との間で、アドレス放電を生じさせてライン毎に点灯すべきセルのみに適量

の電荷の存在する帯電状態を形成した後、主電極 X, Y 間に点灯維持電圧  $V_s$  を印加することにより、点灯すべきセルで基板面に沿った面放電を生じさせることができる。

#### 【 0 0 2 4 】

なお、上記のようなストライブリブの替わりに、格子状のリブを用い、各セルを完全に分離する構造を採用しても良い。

#### 【 0 0 2 5 】

##### ー光学フィルタ部の諸特性ー

以下、光学フィルタ部 1 0 2 の主要構成をなす光学フィルム 1 0 2 a の諸特性を説明する。以下の説明では、放電ガスとして図 6 に示したスペクトル分布の発光が生じる組成の Ne-Xe (4%)・ペニングガスを用いるものとする。但しヘリウム (He) 又はクリプトン (Kr) を含むガスであれば、ネオンの含有の有無に係わらず放電ガスとしての適用が可能である。

#### 【 0 0 2 6 】

図 4 は、ガス放電表示部 1 0 1 で青色表示、緑色表示及び赤色表示のときの発光スペクトルを示す特性図である。

青色蛍光体 (第 3 の蛍光体) 2 8 B のみを発光させたときの発光スペクトラムを見ると 4 4 5 nm にピークを持ち、緑色蛍光体 (第 1 の蛍光体) 2 8 G のみを発光させたときの発光スペクトラムを見ると 5 2 3 nm ~ 5 3 8 nm の範囲内で 5 2 5 nm にピークを持ち、赤色蛍光体 (第 2 の蛍光体) 2 8 R のみを発光させたときの発光スペクトラムを見ると 5 8 9 nm ~ 5 9 5 nm の範囲内で 5 9 5 nm、6 0 7 nm ~ 6 1 3 nm の範囲内で 6 1 0 nm、及び 6 2 3 nm ~ 6 2 9 nm の範囲内で 6 2 5 nm の三波長にピークを持つ分布にそれぞれなっている。

#### 【 0 0 2 7 】

図 5 は、青色蛍光体、緑色蛍光体、赤色蛍光体を同時に発光させたとき、即ち白色表示をさせたときの発光スペクトラムを示す特性図である。

上述の青色表示、緑色表示、赤色表示をさせたときの発光強度のピーク値及びその波長は同じである。

#### 【 0 0 2 8 】



ガス放電表示部の表示パネルにおける発光輝度を  $L_o$ 、光学フィルタ部 102 の透過率を  $T$ 、光学フィルタ部の前面における照明による外光の照度を  $S$ 、表示パネルにおける反射率を  $R$  とした場合、明室コントラスト比は次式で表せる。

コントラスト比

= 光学フィルタ部透過後の表示部の発光輝度 / 外光反射光の輝度

$$= (L_o T + S / (\pi R T^2)) / (S / (\pi R T^2))$$

$$= (L_o + S / (\pi R T)) / (S / (\pi R T))$$

$$= L_o / (S / (\pi R T)) + 1$$

【0029】

ここで、反射率  $R$  及び外光照度  $S$  が一定と仮定すると、照明の下でガス放電表示装置におけるコントラスト比（明室コントラスト比）は発光輝度、 $L_o$  が大きいほど、また透過率  $T$  が小さいほど大きくなることが判る。

【0030】

しかしながら、透過率  $T$  が小さいほど、表示部が発光し光学フィルタ部を透過した光の強度（ガス放電表示装置の明るさ）も小さくなることも判る。即ち、光学フィルムの透過率  $T$  が大きいほうがガス放電表示装置の輝度が大きくなり、ガス放電表示装置の明室コントラスト比を大きくすることと輝度を大きくすることは、相反する関係にあることが判る。

【0031】

図7は、一般家庭用に市販されている代表的な照明用発光ランプの発光スペクトラムを示す特性図である。

照明用発光ランプの発光スペクトラムで三波長蛍光ランプの場合、430nm～440nm、480nm～500nm、535nm～560nm、575nm～600nm、605nm～635nmに発光強度が大きく、白色蛍光灯の場合、430nm～440nm、540nm～630nm辺りで発光強度が大きい。その中で、545nm～555nmと570nm～580nmは特に発光強度の増大が見られる。

【0032】

光学フィルムの可視光波長領域全域でその透過率を小さくすることにより、照

明による外光を吸収できる。更にこれに加え、光学フィルムはこれら照明用蛍光ランプの発光強度が大きい所定の波長幅の透過率を選択的に小さくすることにより、外光を効率良く吸収することができる。

#### 【 0 0 3 3 】

図 7 に示す白表示の発光スペクトラムにおいて、青色蛍光体、緑色蛍光体、赤色蛍光体が発光するときの発光強度が大きい波長領域、例えば 4 2 0 n m ~ 4 8 0 n m、5 1 0 n m ~ 5 4 0 n m、5 8 0 n m ~ 6 4 0 n m の領域の透過率を選択的に大きくすることで、表示部が発光した光を光学フィルムが効率良く透過させることができる。

#### 【 0 0 3 4 】

また、図 5 に示す白表示の発光スペクトラムにおいて、5 8 0 n m ~ 6 0 0 n m の波長領域はヘリウム、クリプトン又はネオンを含むガスによる放電であり、この領域の透過率を小さくすることで青色蛍光体、緑色蛍光体、赤色蛍光体が発光したときに各色の色純度を改善し、色再現領域を大きくすることができる。

#### 【 0 0 3 5 】

図 8 は視感効果を示す特性図である。

5 5 5 n m 辺りが最も人が明るさを感じ、5 5 5 n m を中心にした領域で光学フィルムの透過率を小さくすると、外光を効率良く吸収しコントラスト比は大きくなるが、表示部が発光した光も吸収するため、ガス放電表示装置の明るさは小さくなる。

#### 【 0 0 3 6 】

以上から、ガス放電表示装置の明るさを小さくしないで、コントラスト比を大きくするには、即ち、表示部が発光し光学フィルタ部を透過した光の強度が大きく、外光の反射強度を小さくするには、光学フィルムの透過特性で、波長 4 8 0 n m ~ 5 1 0 n m 及び波長 5 5 0 n m ~ 6 2 0 n m の領域で透過率を小さくすることで実現できる。また、これら波長 4 8 0 n m ~ 5 1 0 n m 及び波長 5 5 0 n m ~ 6 2 0 n m の領域の透過率を小さくすることで、色再現領域も広くなることが判る。

#### 【 0 0 3 7 】

本発明者は、波長 5 5 0 n m から波長 6 2 0 n m の間で光を選択的に吸収する吸収領域において、この吸収領域内における吸収ピークの透過率  $T_p$  と、可視光領域における平均透過率  $T_v$  とに着目し、これらの平均値（半値の透過率  $T_H = (T_p + T_v) / 2$ ）をある値以上とすることにより、高いコントラスト比を維持しつつも、明るさ（輝度）を減ずることなく色再現範囲を広くすることが可能となる。後述するように、コントラスト比、輝度、色再現性の 3 者について何れも犠牲にすることなく調節することを考慮するに、半値の透過率  $T_H$  の幅  $W_H$  を 3 0 n m 以上とすることを提案する。

## 【 0 0 3 8 】

なお、光学フィルタ部を、波長 5 5 0 n m における透過率  $T_{550}$  及び波長 6 2 0 n m における透過率  $T_{620}$  の半値の領域幅が 2 0 n m 以上となるように調節することが好適である。

## 【 0 0 3 9 】

図 9 は、本実施形態による光学フィルムの透過特性の一例（特性 1）を示す特性図である。

この特性 1 は、選択的に吸収する領域が波長 5 5 0 n m ～ 6 2 0 n m で吸収領域幅が 7 0 n m、吸収ピーク（大きく吸収する波長）が 5 8 5 n m である特性であり、半値の透過率  $T_H$  の幅  $W_H$  は 3 2 n m となる。この場合、コントラスト比、輝度、色再現性の 3 者について総合的に見て優れたものと評価できる。

## 【 0 0 4 0 】

ここで、本実施形態の比較例 1 として、図 1 0 に光学フィルムの透過特性の一例（特性 2）を示す。

この特性 2 は、選択的に吸収する領域が波長 5 7 0 n m ～ 6 0 0 n m、吸収領域幅が 3 0 n m、吸収ピークが 5 8 5 n m である特性であり、半値の透過率  $T_H$  の幅  $W_H$  は 1 4 n m となる。この場合、コントラスト比は高い反面、明るさ（輝度）が小さく、実用的に優れたものとは言えない。

## 【 0 0 4 1 】

続いて、本実施形態の比較例 2 として、図 1 1 に光学フィルムの透過特性の一例（特性 3）を示す。



この特性 3 は、選択的に吸収する領域が波長 5 6 5 n m ~ 6 0 5 n m で吸収領域幅が 4 0 n m、吸収ピークが 5 8 5 n m である特性であり、可視光領域における平均透過率  $T_v$  は特性 2 と等しいものである。半値の透過率  $T_H$  の幅  $W_H$  は 1 8 n m となる。この場合、コントラスト比、輝度、色再現性の 3 者について総合的に見て優れたものとは言えない。

## 【 0 0 4 2 】

図 1 2 は、本実施形態による光学フィルムの透過特性の一例（特性 4）を示す特性図である。

この特性 4 は、選択的に吸収する領域が波長 5 4 5 n m ~ 6 2 5 n m で吸収領域幅が 8 0 n m、吸収ピークが 5 8 5 n m である特性であり、可視光領域における平均透過率  $T_v$  は特性 2 と等しいものである。半値の透過率  $T_H$  の幅  $W_H$  は 3 6 n m となる。この場合、コントラスト比、輝度、色再現性の 3 者について総合的に見て優れたものと評価できる。

## 【 0 0 4 3 】

図 1 3 は、ガス放電表示装置の明るさを比較した、吸収領域幅と輝度との関係を示す特性図である。

ここでは、特性 3，4 のように、可視光領域において光学フィルムの平均透過率  $T_v$  と、選択的に吸収する領域以外の領域は所定の透過率で一定であり、ネオンによる発光のピークの波長 5 8 5 n m を中心に前後それぞれ 5 n m ずつ吸収領域幅  $W$  を変えた場合における、ガス放電表示装置の明るさを比較している。図 1 3 から、ガス放電表示装置の明るさは、吸収領域幅  $W$  が 3 0 n m から 5 0 n m の間は波長幅が広くなるほど明るくなるが、5 0 n m 以上からは波長幅が広くなっても、明るくなる割合が小さくなり、波長幅が 8 0 n m の場合が最も明るくなることが判る。

## 【 0 0 4 4 】

図 1 4 は、ガス放電表示装置のコントラスト比を比較した、吸収領域幅とコントラスト比との関係を示す特性図である。

ここでは、三波長蛍光灯ランプと白色蛍光灯ランプによってガス放電表示装置へ所定の照度で照射しており、図 1 3 と同様に前記選択的に吸収領域幅  $W$  を変え

た透過特性の場合の光学フィルムによるガス放電表示装置のコントラスト比を比較している。図 1 4 から、ガス放電表示装置のコントラスト比は、外光の光源が三波長蛍光灯ランプの場合、吸収領域幅が大きいほうがコントラスト比も大きくなる。白色蛍光灯ランプの場合、波長幅  $W$  が  $50\text{ nm}$  から  $90\text{ nm}$  の間は殆ど同じでコントラスト比が高くなることが判る。

## 【 0 0 4 5 】

図 1 5 は、ガス放電表示装置のガス放電表示部において赤色蛍光体のみ発光した場合における、吸収領域幅と赤の色度との関係を示す特性図である。

ここで、光学フィルムの透過特性は、選択的に吸収領域幅  $W$  を変えた透過特性である。色再現性は、ガス放電表示装置側から放射される  $580\text{ nm} \sim 600\text{ nm}$  の波長領域のピークをカットすることにより向上する。図 1 5 から、吸収の領域幅  $W$  が小さいほうが色再現範囲は広くなることが判る。

## 【 0 0 4 6 】

以上、図 1 3、図 1 4 及び図 1 5 から、ガス放電表示装置の発光強度が一定で且つ可視光領域での平均透過特性が同一の場合、部色再現範囲を広く保ちつつ、ガス放電表示装置の明るさ（輝度）及びコントラスト比を大きくするには、光学フィルムの吸収する領域幅を  $585\text{ nm}$  を中心に  $50\text{ nm}$  以上  $70\text{ nm}$  以下にするのが最適である。

## 【 0 0 4 7 】

図 1 6 は、本実施形態による光学フィルムの透過特性の一例（特性 5）を示す特性図である。

この特性 5 は、選択的に吸収する領域が波長  $550\text{ nm} \sim 620\text{ nm}$ 、吸収領域幅が  $70\text{ nm}$ 、吸収ピークが  $585\text{ nm}$  にあって、吸収ピークの透過率  $T_p$  対可視光領域における平均透過率  $T_v$  の割合  $TPR \left( (T_p / T_v) \times 100 (\%) \right)$  が  $0\%$  の特性である。

## 【 0 0 4 8 】

図 1 7 は、本実施形態による光学フィルムの透過特性の一例（特性 6）を示す特性図である。

この特性 6 は、特性 5 と選択的に吸収する領域、吸収の幅、吸収ピークの波長

が同じであって、吸収ピークの透過率 $T_p$ 対可視光領域における平均透過率 $T_v$ の割合 $TPR$ が60%の特性である。

#### 【0049】

図18は、ガス放電表示装置の明るさを比較した、吸収ピークの透過率 $T_p$ 対可視光領域における平均透過率 $T_v$ の比( $T_p/T_v$ )と輝度との関係を示す特性図である。

ここでは、特性5, 6のように、選択的に吸収する領域が波長550nm~620nm、吸収領域幅が70nm、吸収ピークが585nmにあって、吸収ピークの透過率 $T_p$ 対可視光領域における平均透過率 $T_v$ の割合 $TPR$ を変えた場合とガス放電表示装置の輝度との関係を示している。 $TPR$ が大きいほど、ガス放電表示装置の明るさも大きくなることが判る。

#### 【0050】

図19は、ガス放電表示装置のコントラスト比を比較した、吸収ピークの透過率 $T_p$ 対可視光領域における平均透過率 $T_v$ の比( $T_p/T_v$ )とコントラスト比との関係を示す特性図である。

ここでは、三波長蛍光灯ランプと白色蛍光灯ランプによってガス放電表示装置へ所定の照度で照射しており、透過特性5, 6で示したように、選択的に吸収する領域が波長550nm~620nm、吸収領域幅が70nm、吸収ピークが585nmにあって、吸収ピークの透過率 $T_p$ 対可視光領域における平均透過率 $T_v$ の割合 $TPR$ を変えた場合におけるガス放電表示装置のコントラスト比との関係を示している。白色蛍光灯ランプは、 $TPR$ が大きくなると、コントラスト比は小さくなる。三波長蛍光灯ランプの場合、 $TPR$ が20%から60%はほぼ一定のコントラスト比で、その前後0%と80%は20%から60%のコントラスト比に比べて小さい。

#### 【0051】

図20は、ガス放電表示装置のガス放電表示部において赤色蛍光体のみ発光した場合における、吸収ピークの透過率 $T_p$ 対可視光領域における平均透過率 $T_v$ の比( $T_p/T_v$ )と赤の色度との関係を示す特性図である。

ここで、透過特性5, 6で示したように、選択的に吸収する領域が波長550

nm~620nm、吸収領域幅が70nm、吸収ピークが585nmにあって、吸収ピークの透過率 $T_p$ 対可視光領域における平均透過率 $T_v$ の割合TPRを変えた場合、赤の色度との関係を示している。図20から、吸収ピークの透過率 $T_p$ 対可視光領域における平均透過率 $T_v$ の割合TPRが低いほど、色再現範囲は広くなる。

## 【0052】

以上、図18、図19及び図20から、選択的に吸収する領域と吸収領域幅及び吸収するピークの波長が同じ場合で吸収の透過率を変えた場合、ガス放電表示装置の色再現範囲を広く、明るさを強く、白色蛍光灯ランプ及び三波長蛍光灯の光源の下でコントラスト比を大きくするには、TPRを20%から60%にすると良い。また、可視光領域における平均透過率 $T_v$ に対する選択的に吸収する領域が波長550nm~620nmにおける平均透過率では、60% (TPR=20%) から85% (TPR=60%) になる。

## 【0053】

図21は、図9の透過特性の対応した色再現範囲を示す色度図である。

表示部が発光する青色・緑色、赤色の色度値を直線で結んだ色再現領域を点線の三角形で示し、表示部の前面に本発明による光学フィルムを設けた場合の色再現範囲を実線の三角形で示してある。光学フィルタを設けたほうが、表示部が発光する色再現領域よりも大きくなっていることが判る。

## 【0054】

上述したような特性を有する光学フィルタは、厚さ200 $\mu$ mのポリエチレンフィルムに波長585nmの光を十分に吸収する色素層を形成することにより得られる。この色素としては、吸収ピークが590nmである1-Ethyl-4-[(1-Ethyl-4(1H)-quinolinylidene)methyl] quinolinium iodide (株式会社 日本感光色素研究所 製品番号NK-6)、吸収ピークが594である3-Ethyl-2-[3-(1-Ethyl-4(1H)-quinolinylidene)-1-propenyl] benzoxazolium iodide (株式会社 日本感光色素研究所 製品番号NK-741) を使用することが可能である。これらの色素及び他の色素の添加量を調整することで所望の特性が実現できる。

## 【0055】

【発明の効果】

本発明のガス放電表示装置によれば、色再現範囲を広くしつつ、明るさ（輝度）を減ずることなく、照明による外光の反射を防止してコントラスト比を向上させることが実現する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本実施形態によるガス放電表示装置の概略構成を示す断面図である。

【図 2】

本実施形態によるガス放電表示装置の他の例を示す断面図である。

【図 3】

本実施形態によるガス放電表示装置の表示パネルの内部構造を示す分解斜視図である。

【図 4】

ガス放電表示部で青色表示、緑色表示及び赤色表示のときの発光スペクトルを示す特性図である。

【図 5】

青色蛍光体、緑色蛍光体、赤色蛍光体を同時に発光させたとき、即ち白色表示をさせたときの発光スペクトラムを示す特性図である。

【図 6】

ネオンとキセノンの 2 成分ガスの発光スペクトラムを示す特性図である。

【図 7】

一般家庭用に市販されている代表的な照明用発光ランプの発光スペクトラムを示す特性図である。

【図 8】

視感効果を示す特性図である。

【図 9】

本実施形態による光学フィルムの透過特性の一例（特性 1）を示す特性図である。

【図 1 0】

本実施形態の比較例として、光学フィルムの透過特性の一例（特性 2）を示す特性図である。

【図 1 1】

本実施形態による光学フィルムの透過特性の一例（特性 3）を示す特性図である。

【図 1 2】

本実施形態による光学フィルムの透過特性の一例（特性 4）を示す特性図である。

【図 1 3】

ガス放電表示装置の明るさを比較した、吸収領域幅と輝度との関係を示す特性図である。

【図 1 4】

ガス放電表示装置のコントラスト比を比較した、吸収領域幅とコントラスト比との関係を示す特性図である。

【図 1 5】

ガス放電表示装置のガス放電表示部において赤色蛍光体のみ発光した場合における、吸収領域幅と赤の色度との関係を示す特性図である。

【図 1 6】

本実施形態による光学フィルムの透過特性の一例（特性 5）を示す特性図である。

【図 1 7】

本実施形態による光学フィルムの透過特性の一例（特性 6）を示す特性図である。

【図 1 8】

ガス放電表示装置の明るさを比較した、平均透過率  $T_v$  対吸収ピークの透過率  $T_p$  の比 ( $T_v/T_p$ ) と輝度との関係を示す特性図である。

【図 1 9】

ガス放電表示装置のコントラスト比を比較した、平均透過率  $T_v$  対吸収ピークの透過率  $T_p$  の比 ( $T_v/T_p$ ) とコントラスト比との関係を示す特性図である。



【図 2 0】

ガス放電表示装置のガス放電表示部において赤色蛍光体のみ発光した場合における、平均透過率  $T_v$  対吸収ピークの透過率  $T_p$  の比 ( $T_v/T_p$ ) と赤の色度との関係を示す特性図である。

【図 2 1】

図 9 の透過特性の対応した色再現範囲を示す色度図である。

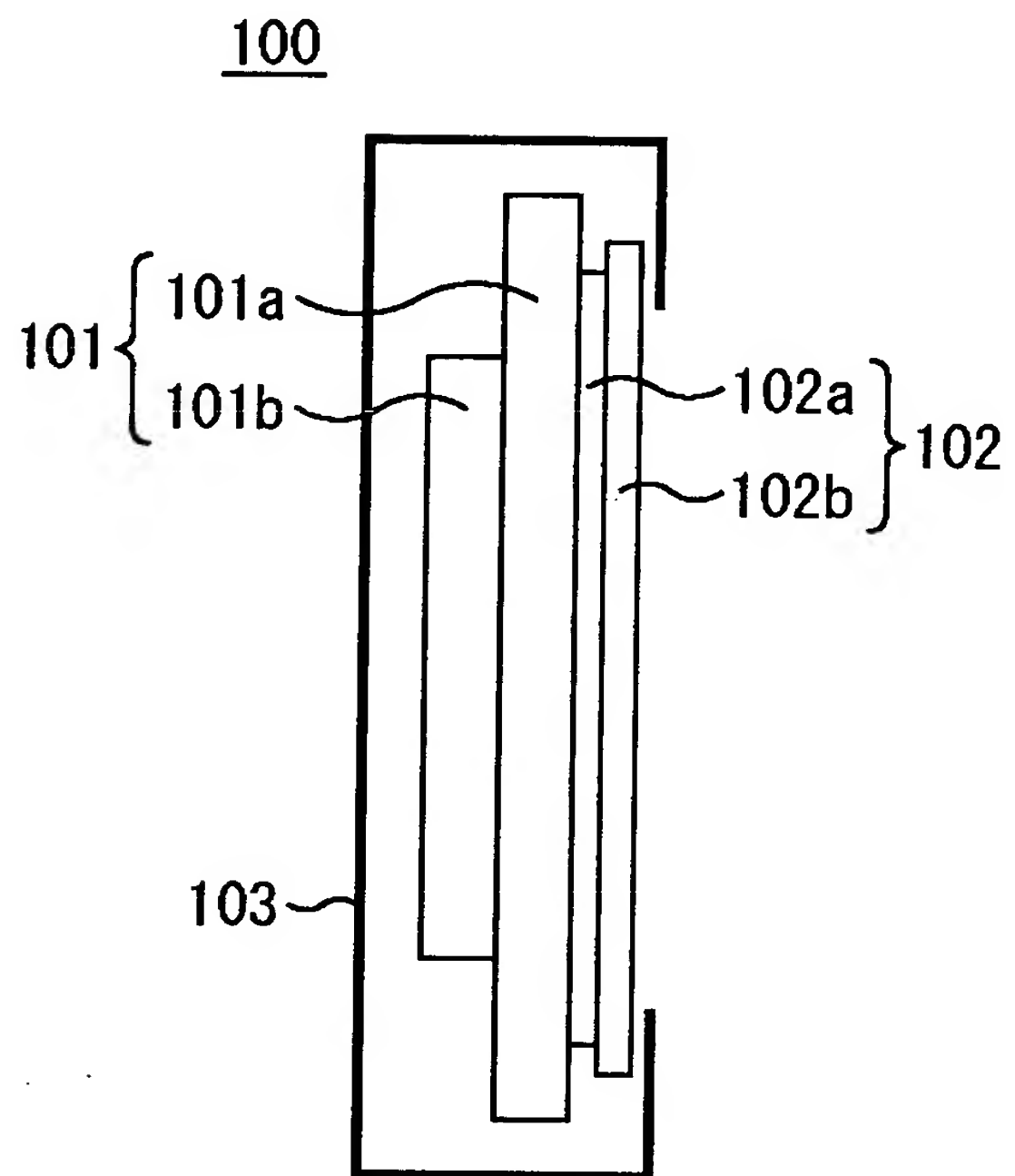
【符号の説明】

- 1 0 0, 1 0 0 a, 1 0 0 b    ガス放電表示装置
- 1 0 1    ガス放電表示部
- 1 0 1 a    表示パネル
- 1 0 1 b    駆動回路
- 1 0 2    光学フィルタ部
- 1 0 2 a    光学フィルム
- 1 0 2 b    前面板
- 1 0 3    外装カバー部

【書類名】 図面

【図 1】

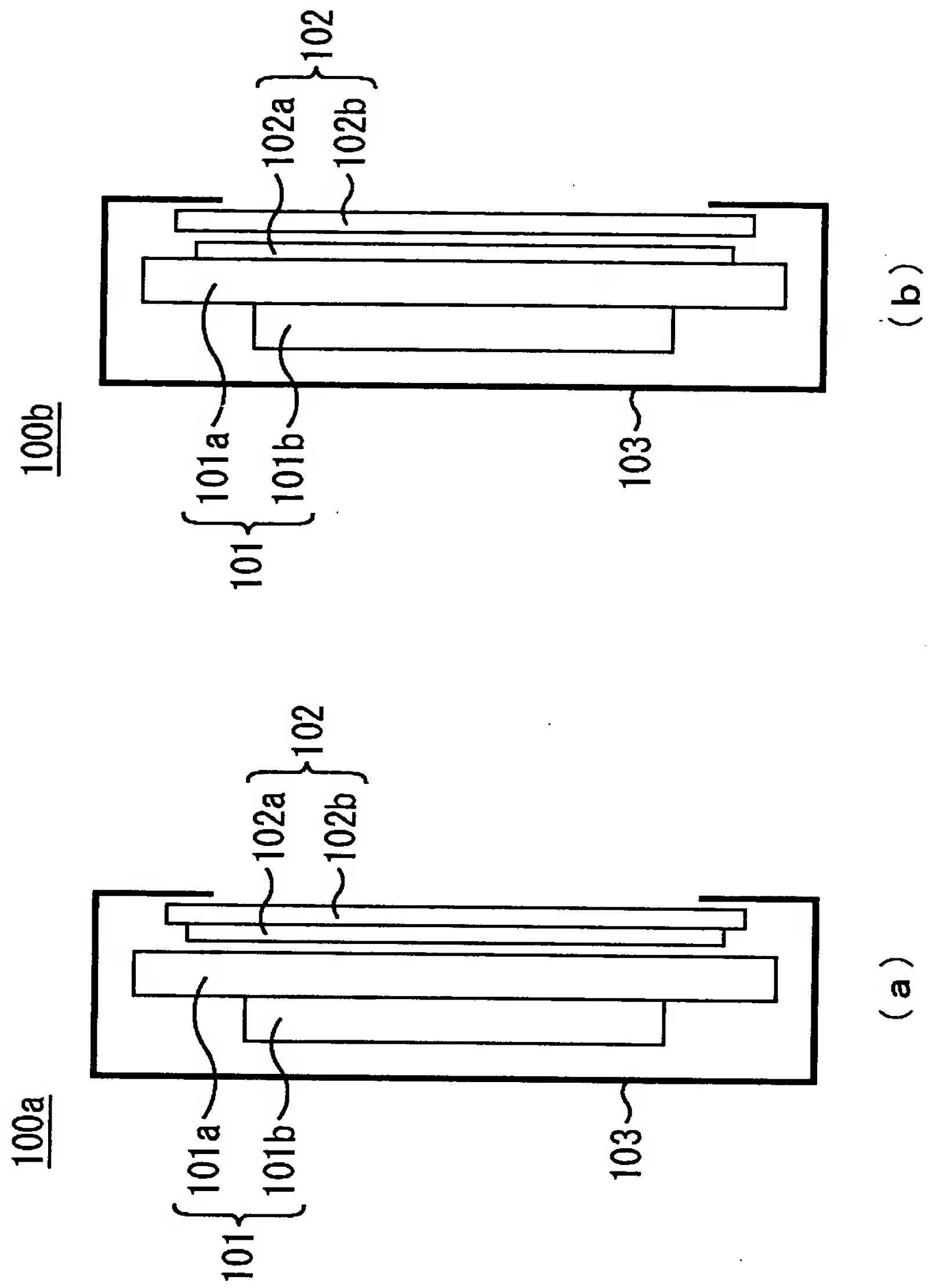
本発明によるガス放電表示装置の構成図





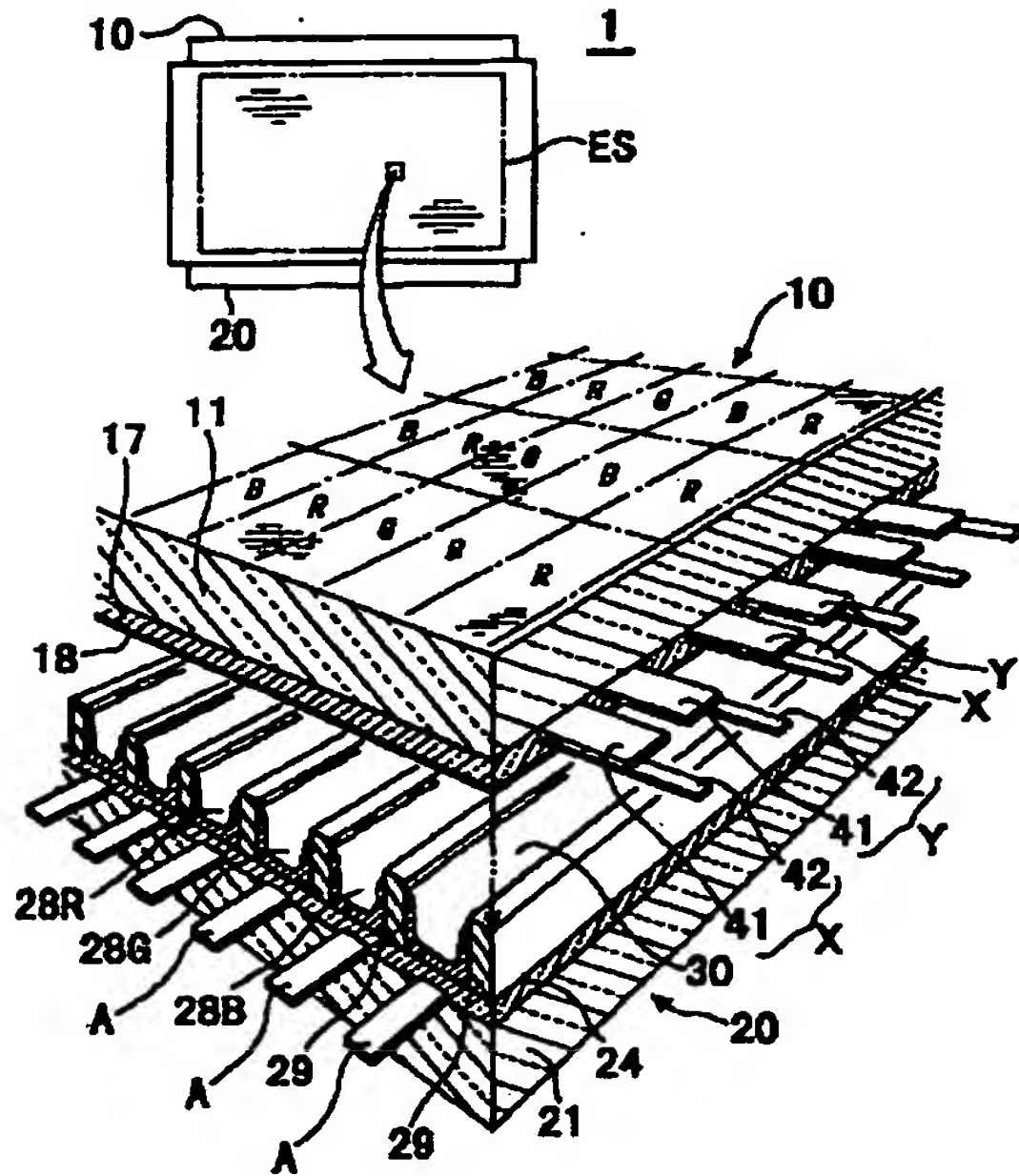
【図 2】

他のガス放電表示装置の構成図



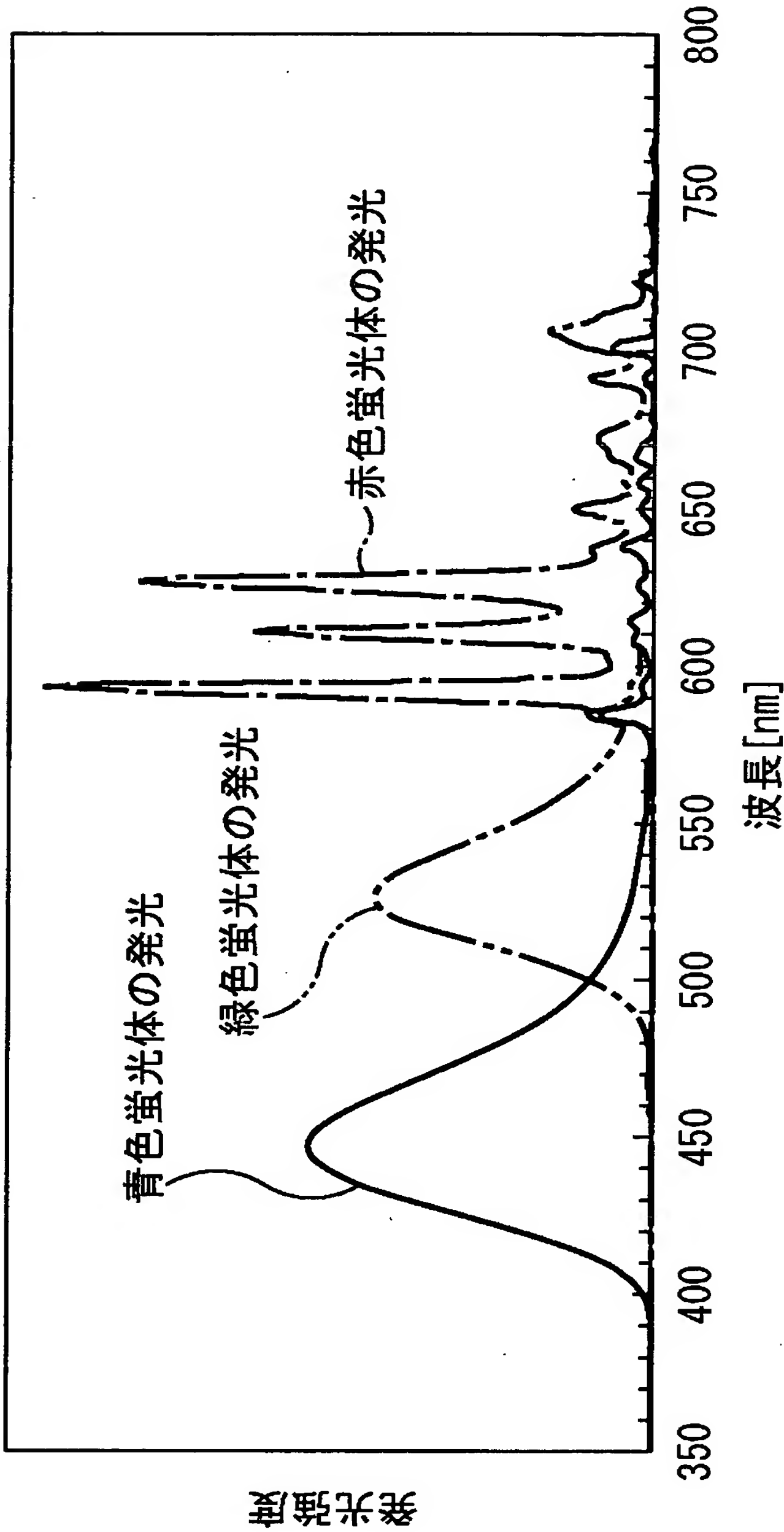
【図 3】

本発明に係るPDPの内部構造を示す分解斜視図



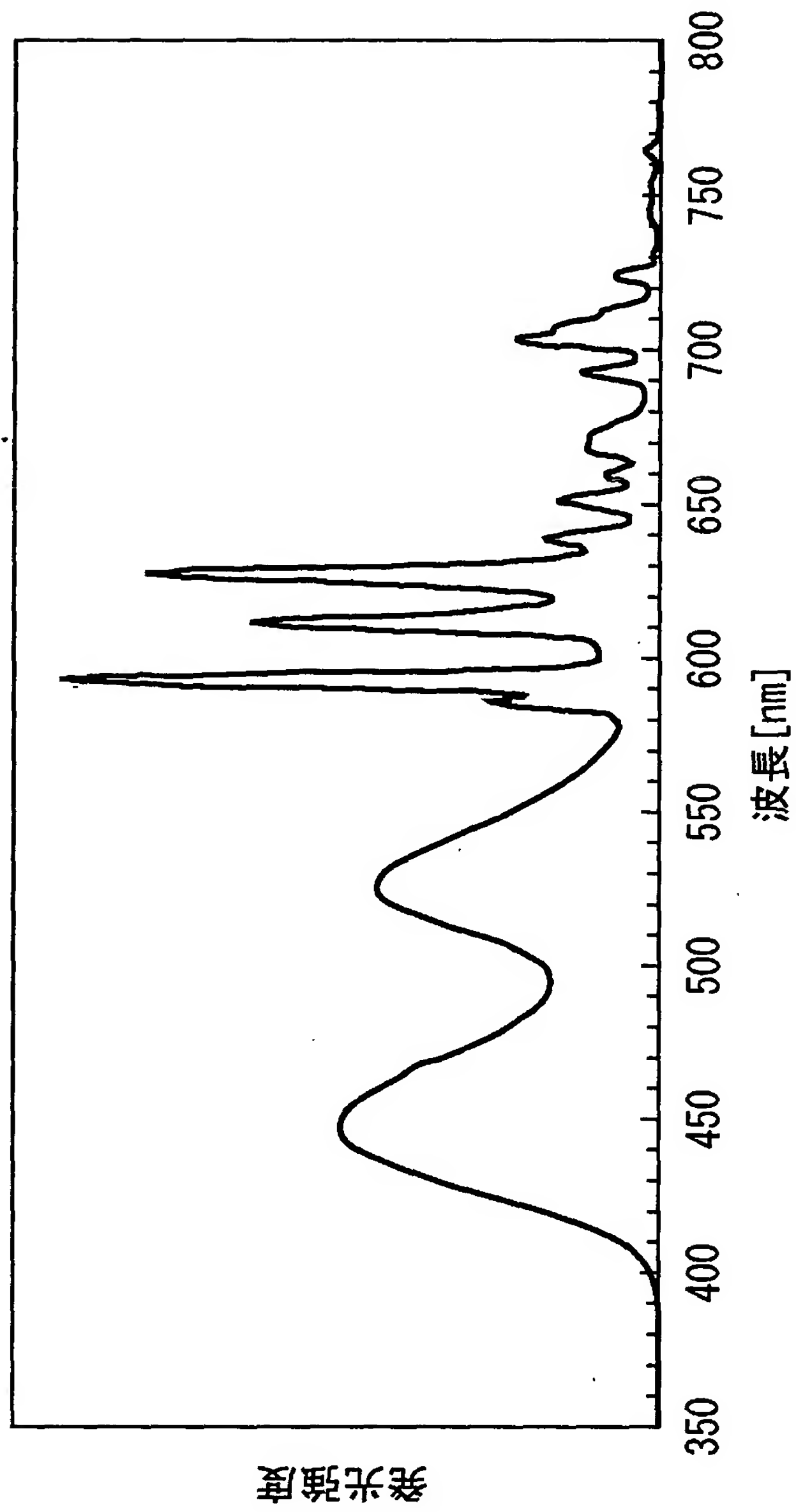
【図 4】

青色表示、緑色表示及び赤色表示の発光スペクトラムを示す図



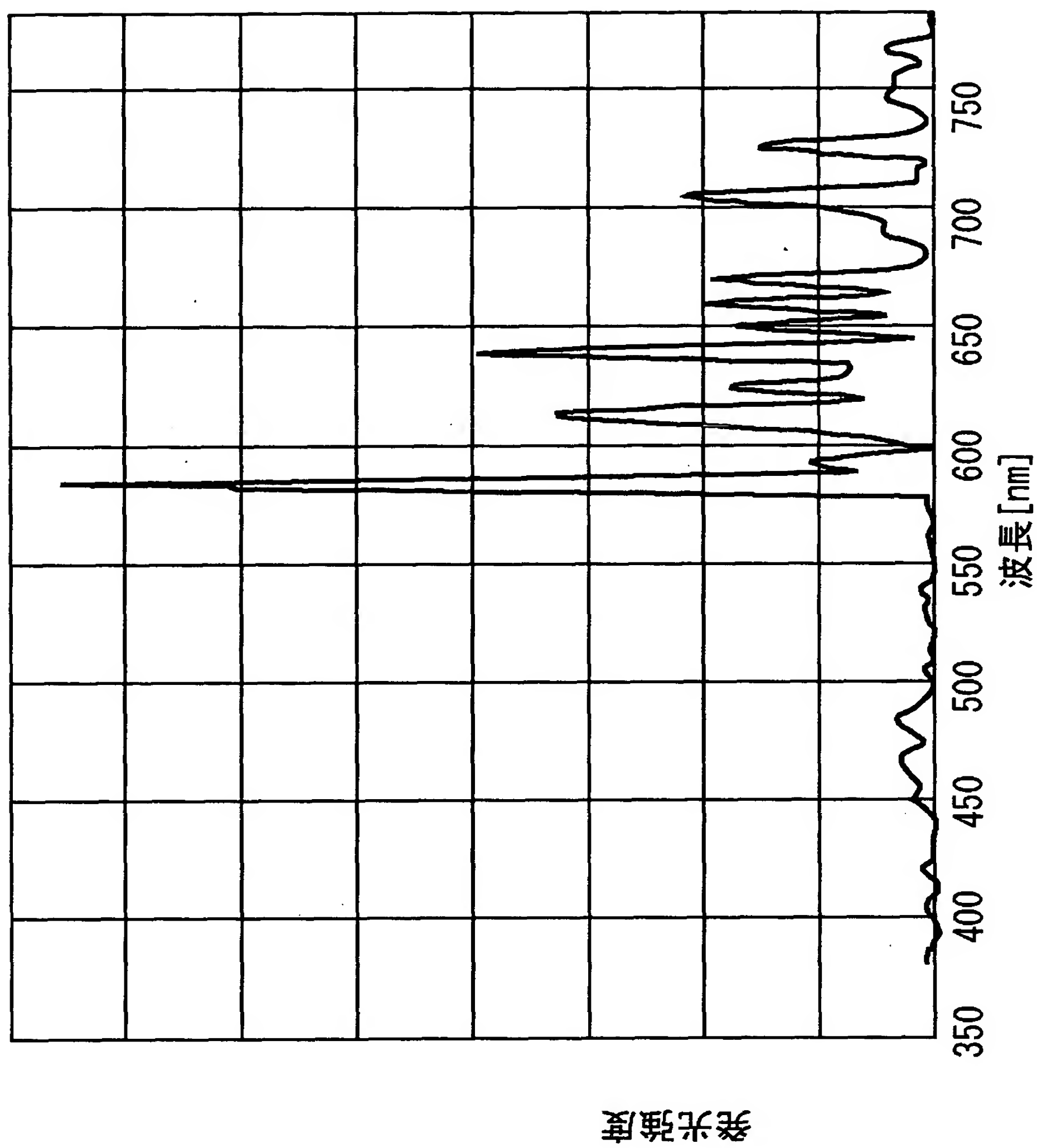
【図 5】

白色表示の発光スペクトラムを示す図



【図 6】

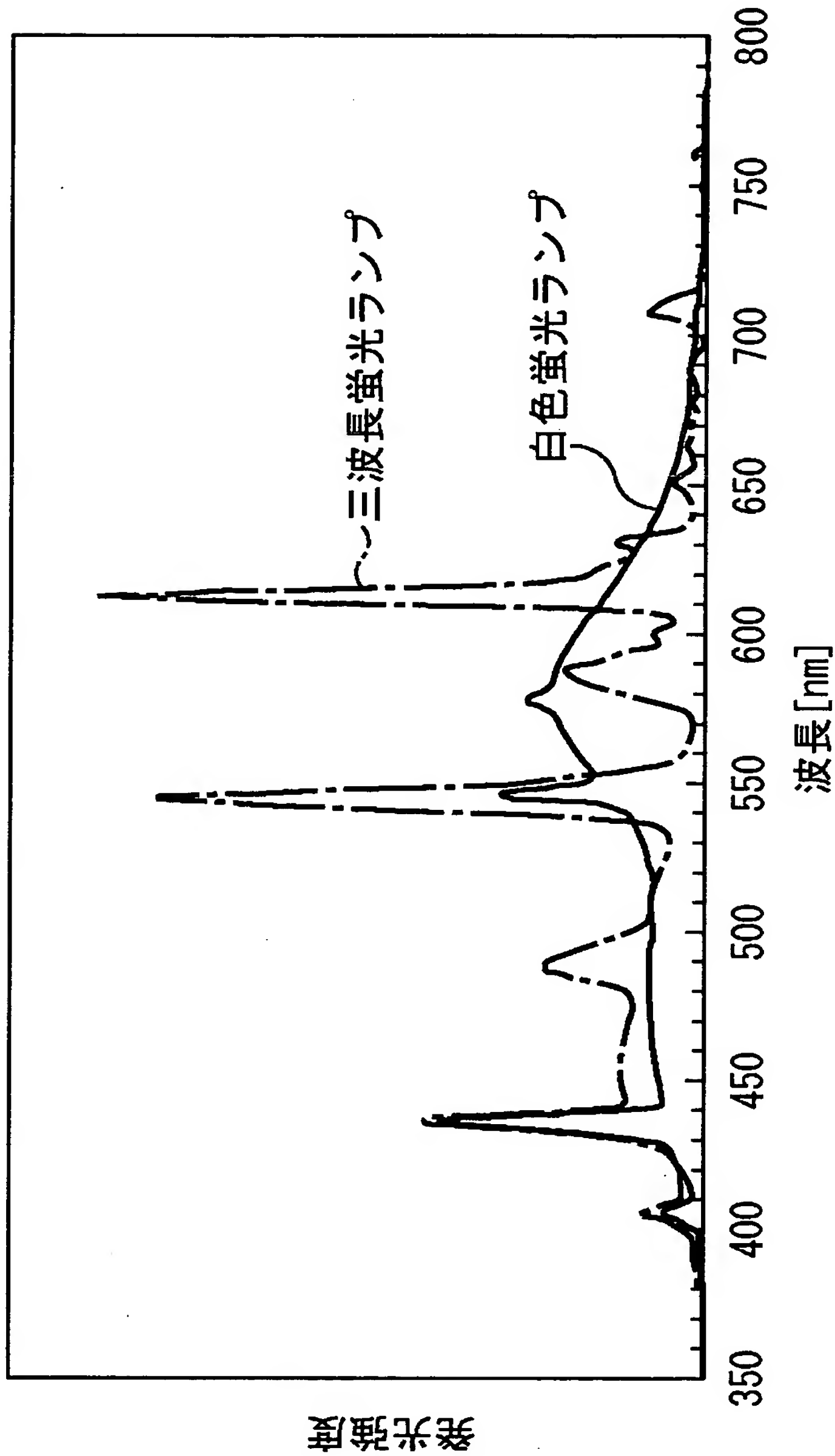
ネオンとキセノンの2成分ガスの発光スペクトルを示す図



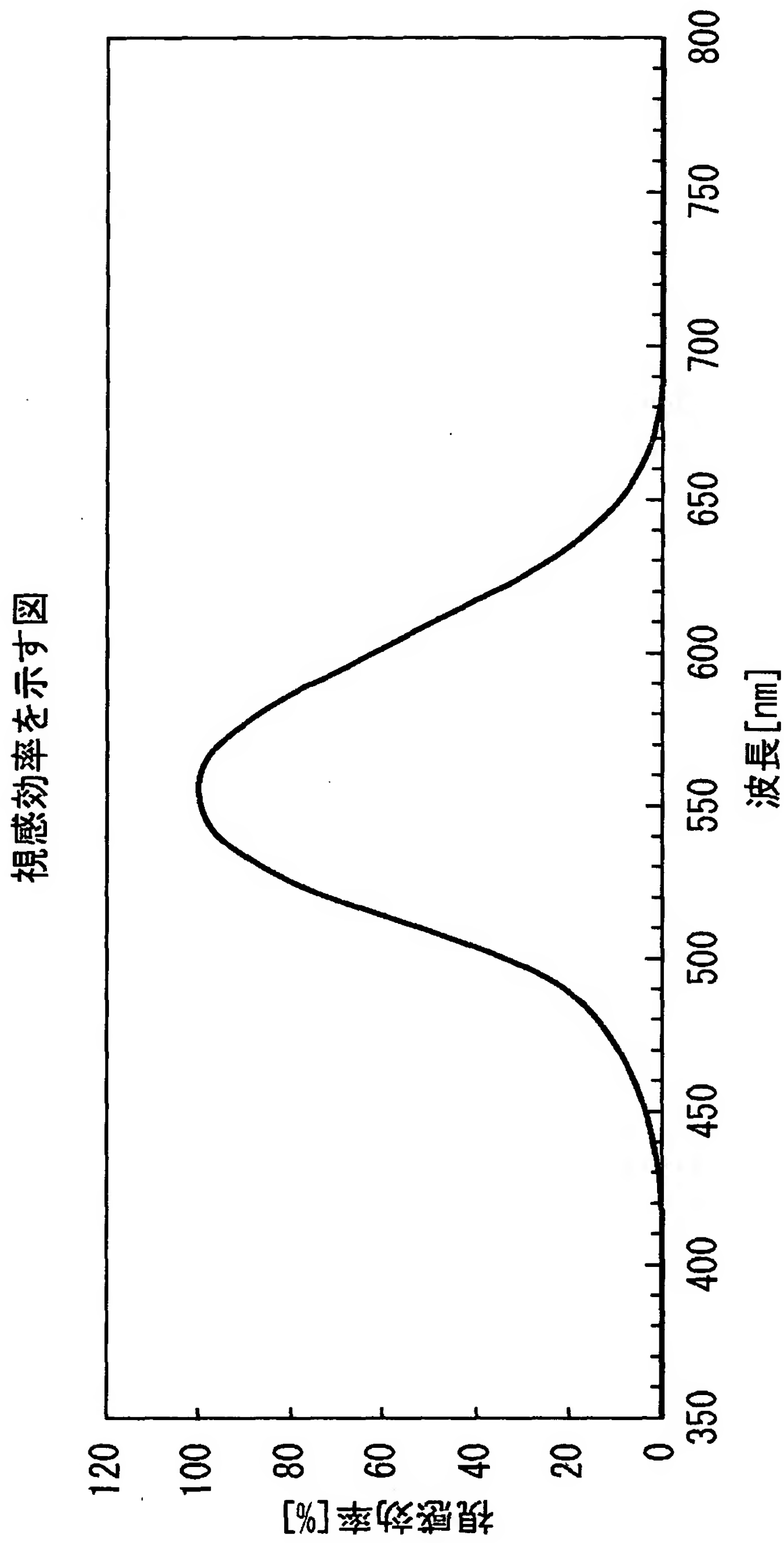
発光強度

【図 7】

照明用発光ランプの発光スペクトラムを示す図

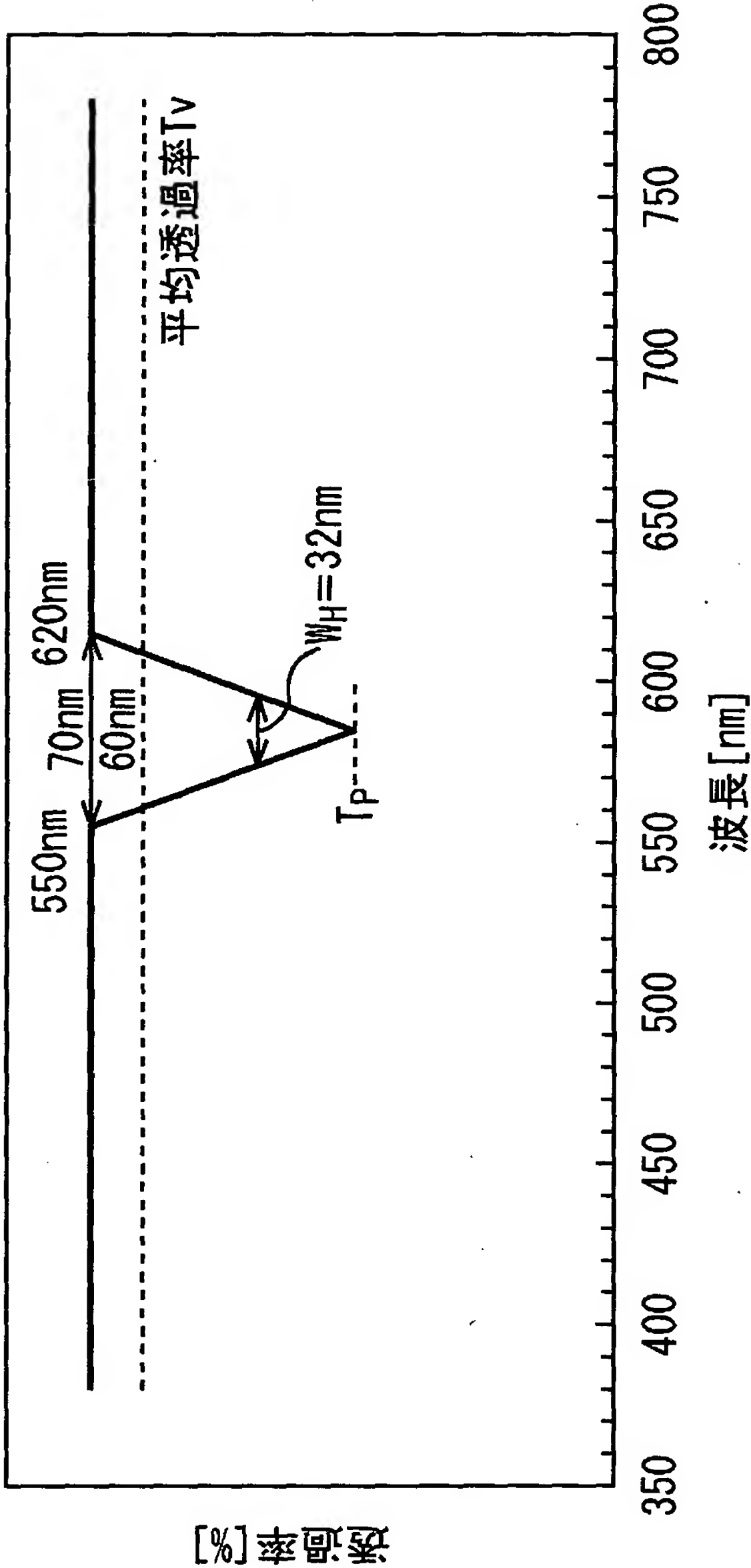


【図 8】



【図 9】

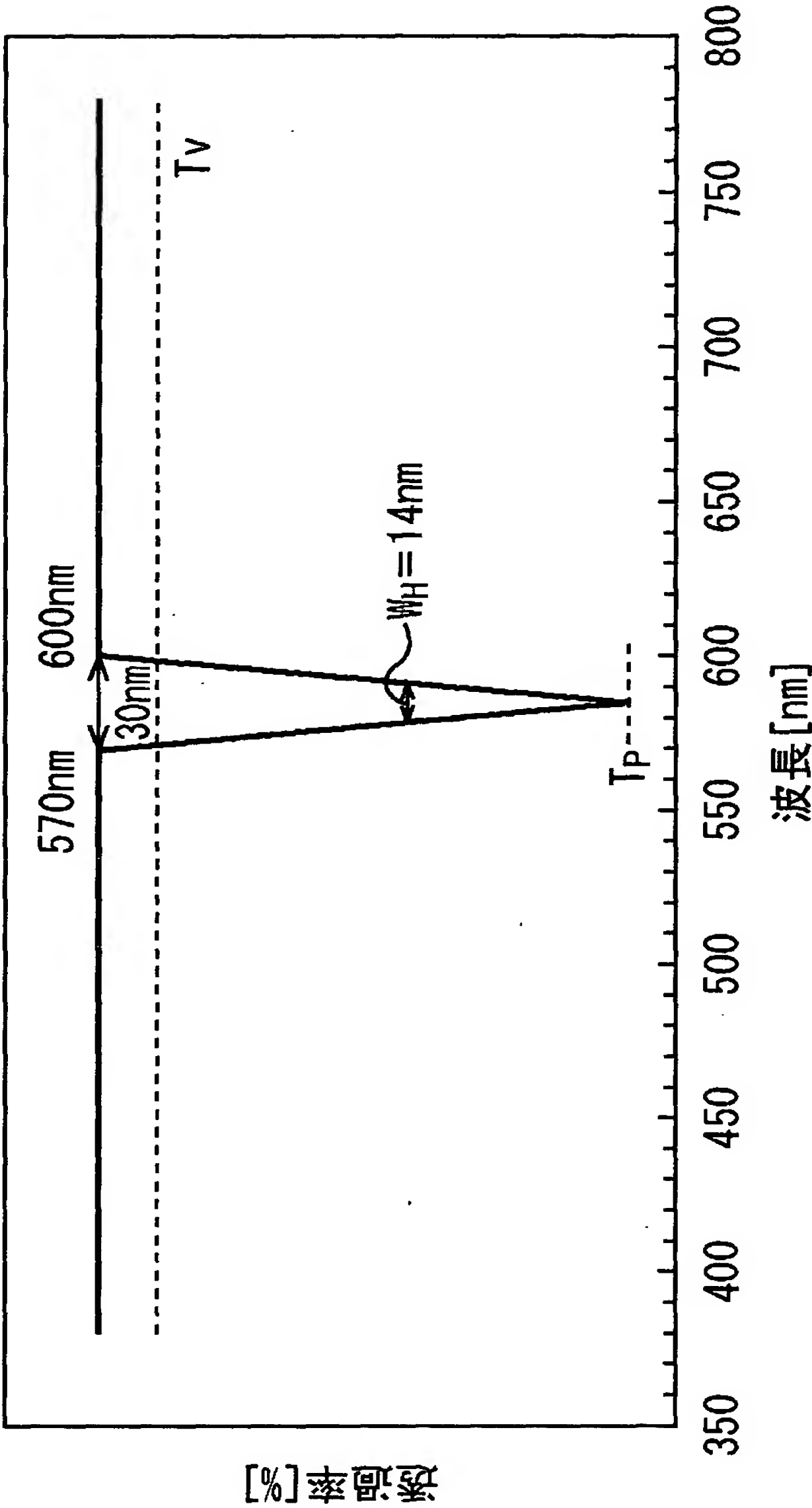
本発明による光学フィルタの透過特性1





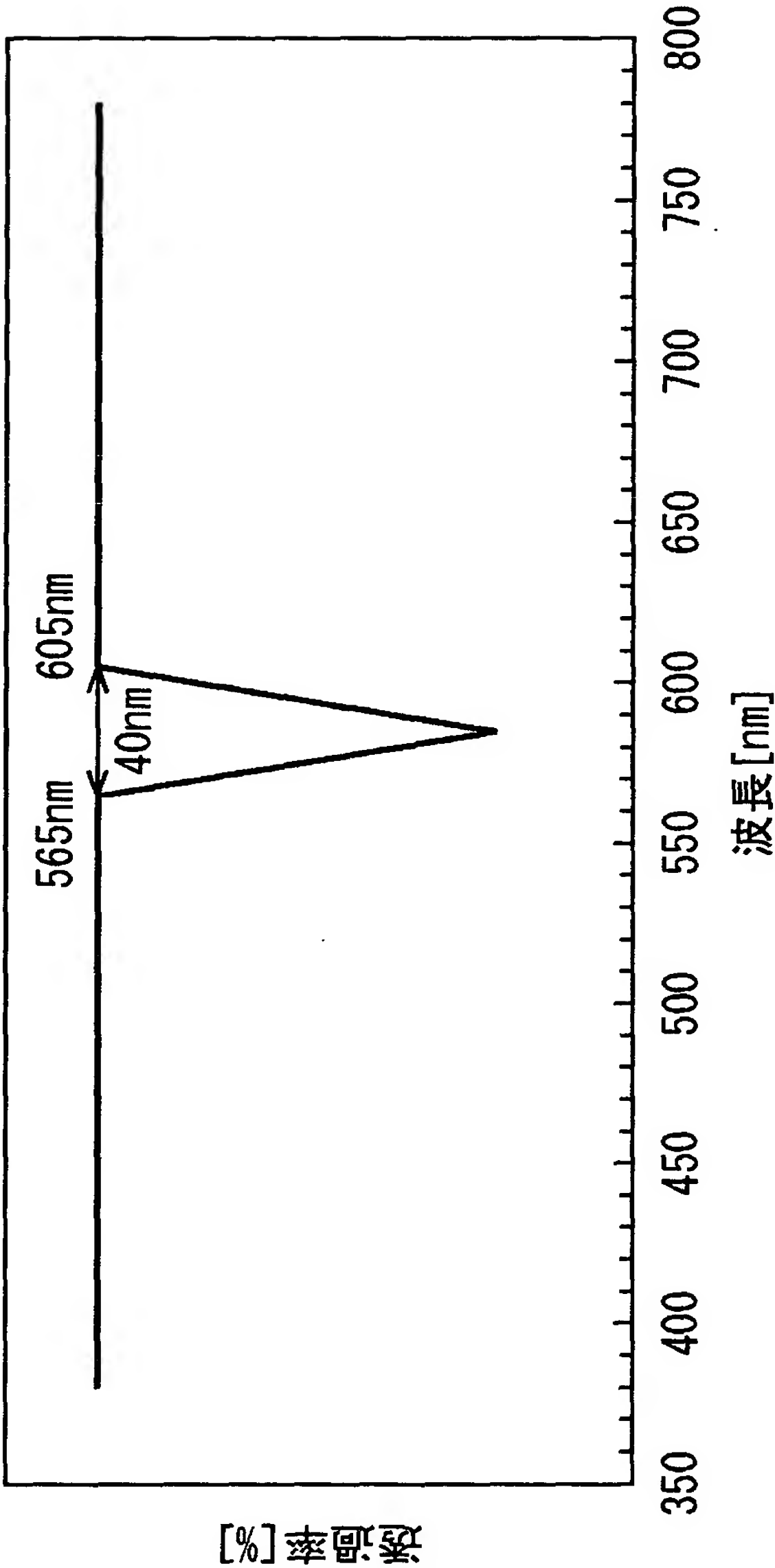
【図 1 0】

従来の光学フィルタの透過特性2



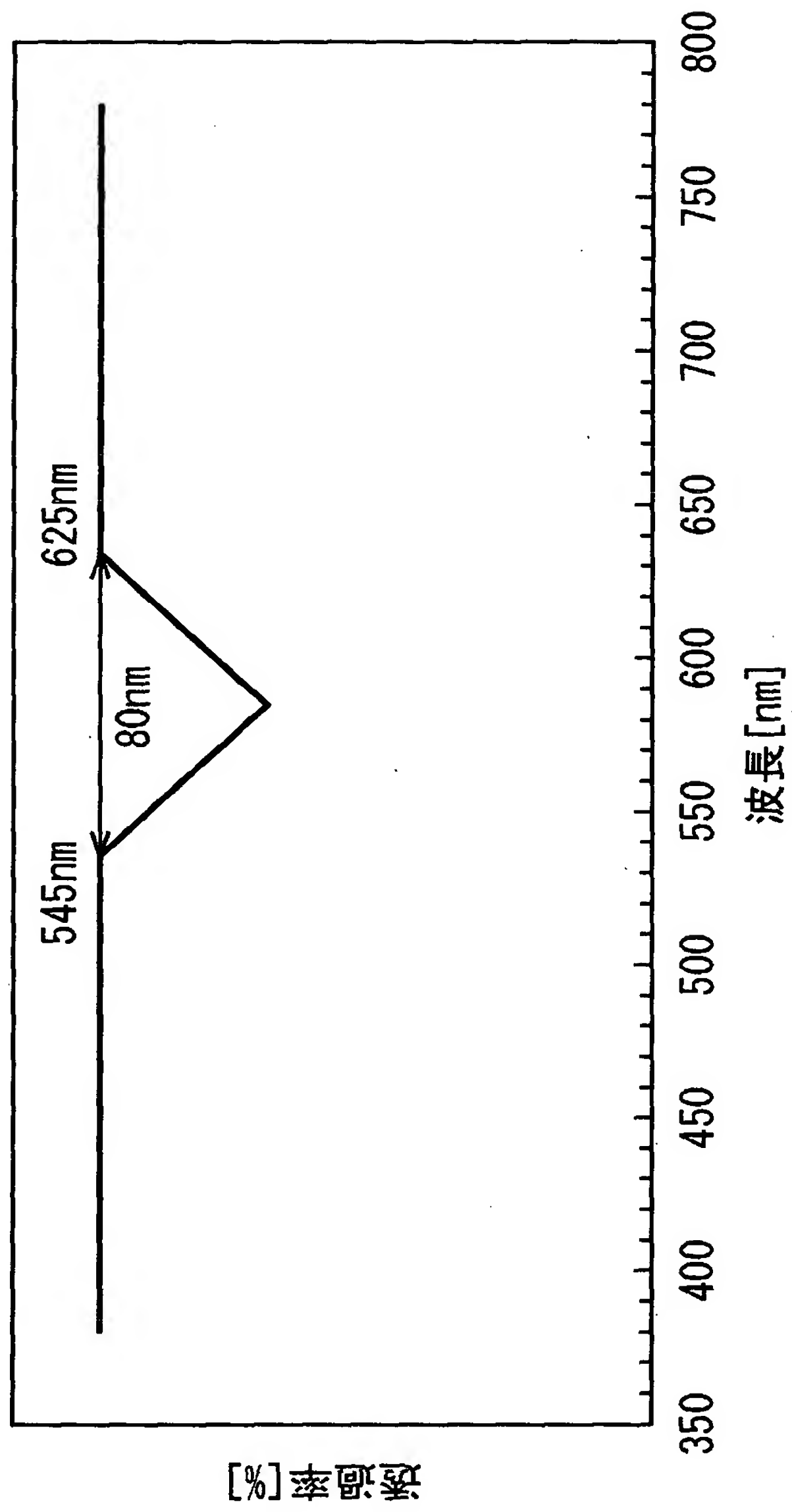
【図 1 1】

光学フィルタの透過特性3



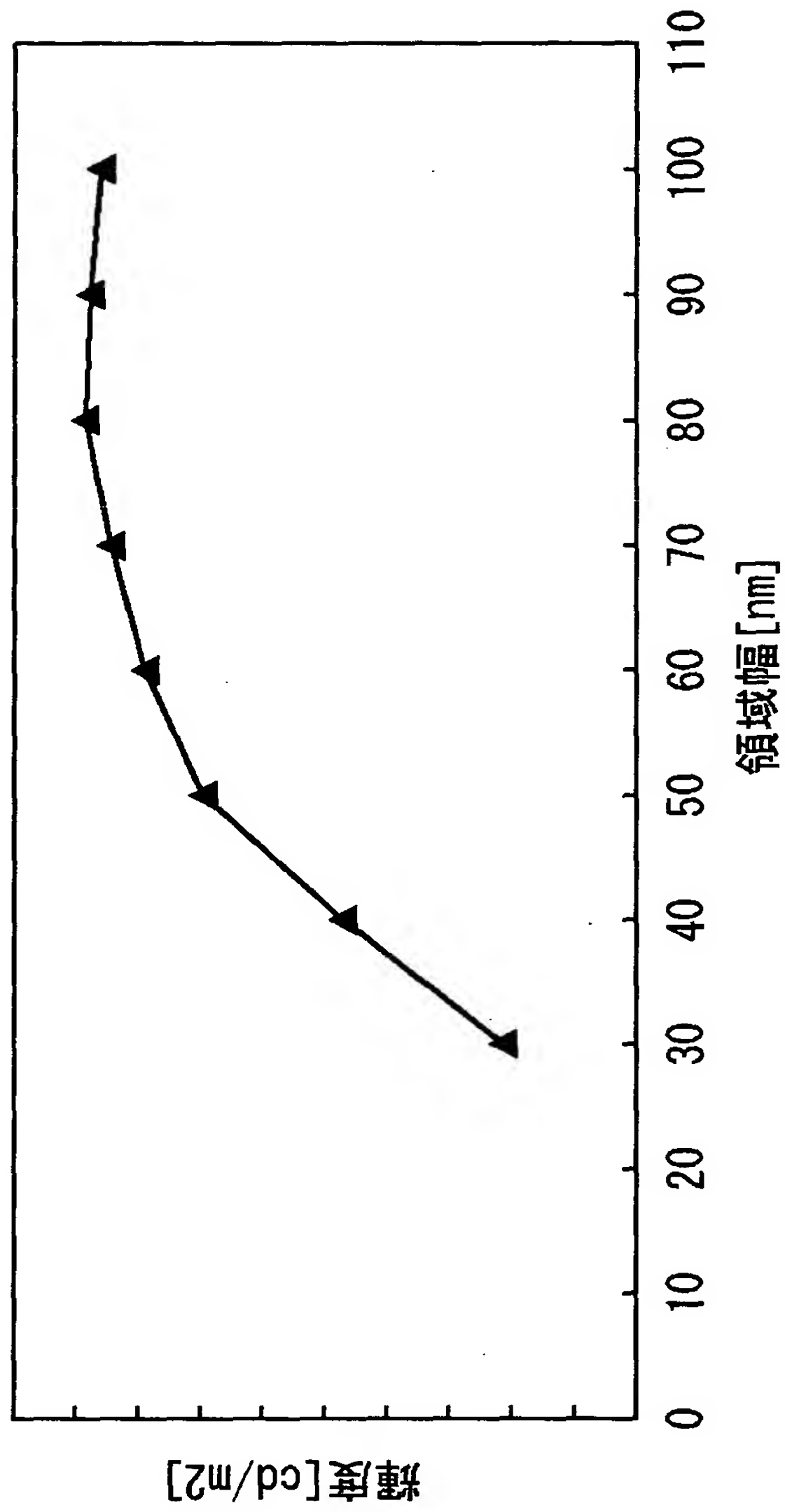
【図 1 2】

光学フィルタの透過特性4



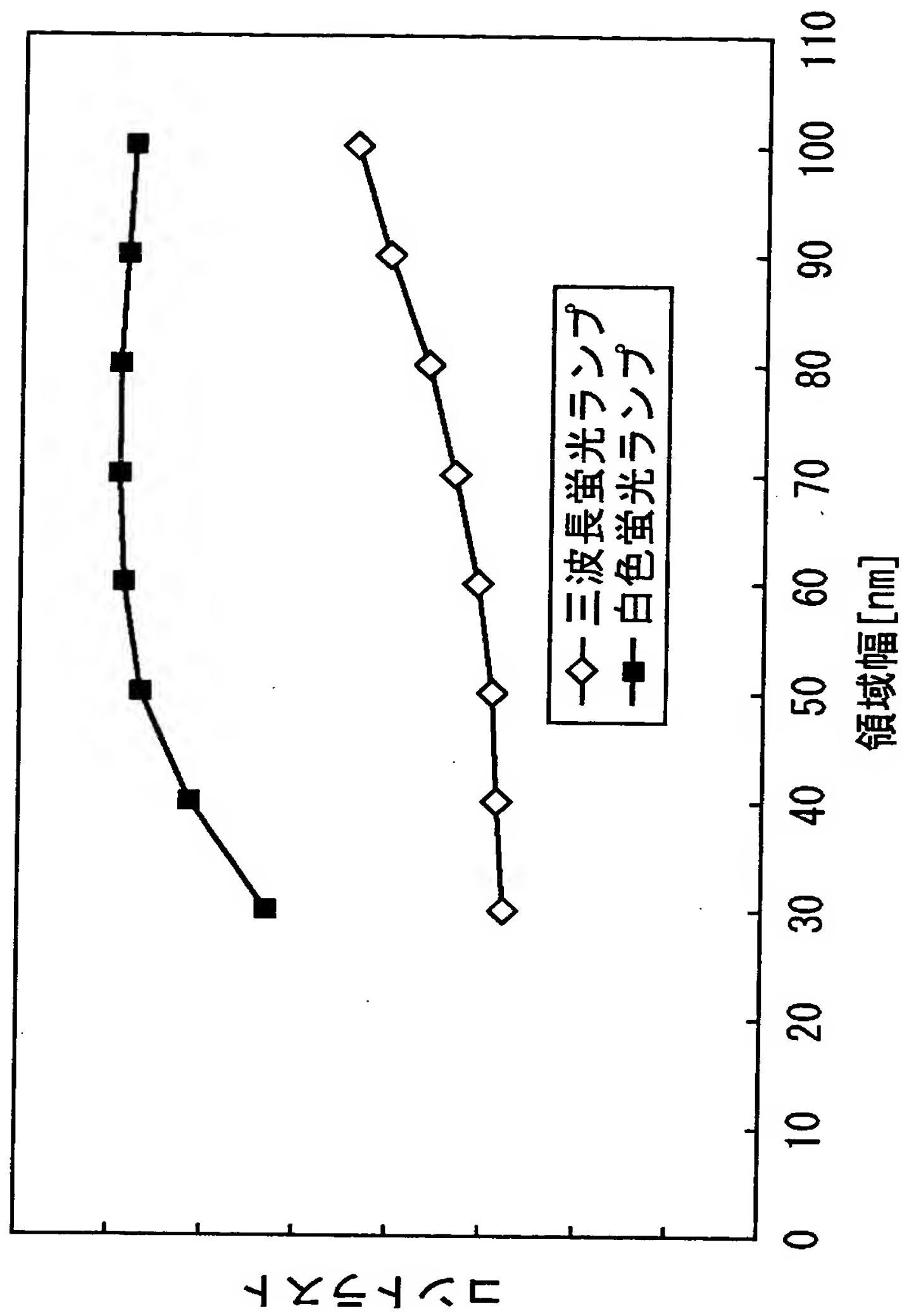
【図 1 3】

ガス放電表示装置の明るさの比較を示す図



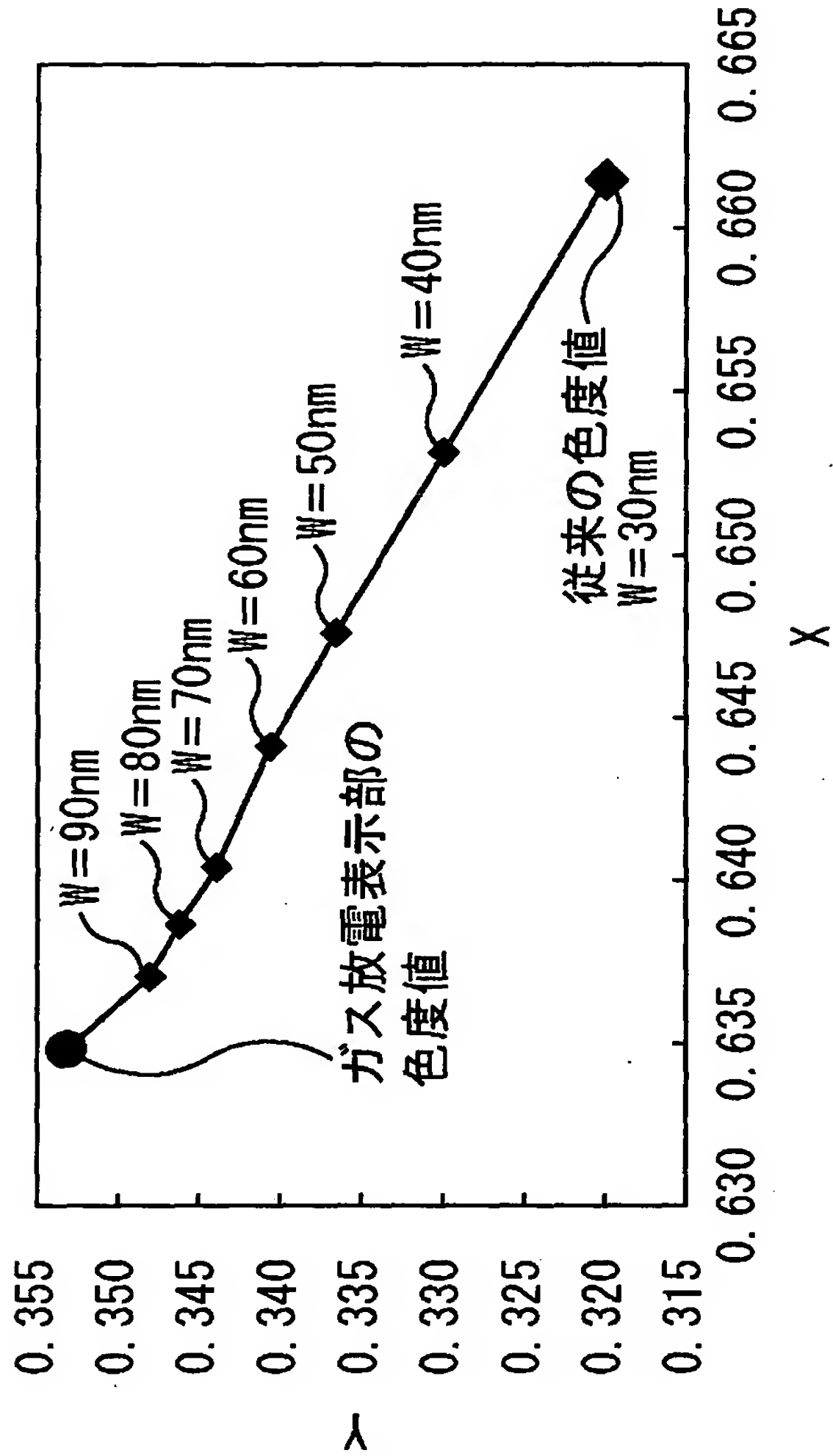
【図 1 4】

ガス放電表示装置のコントラスト比の比較を示す図



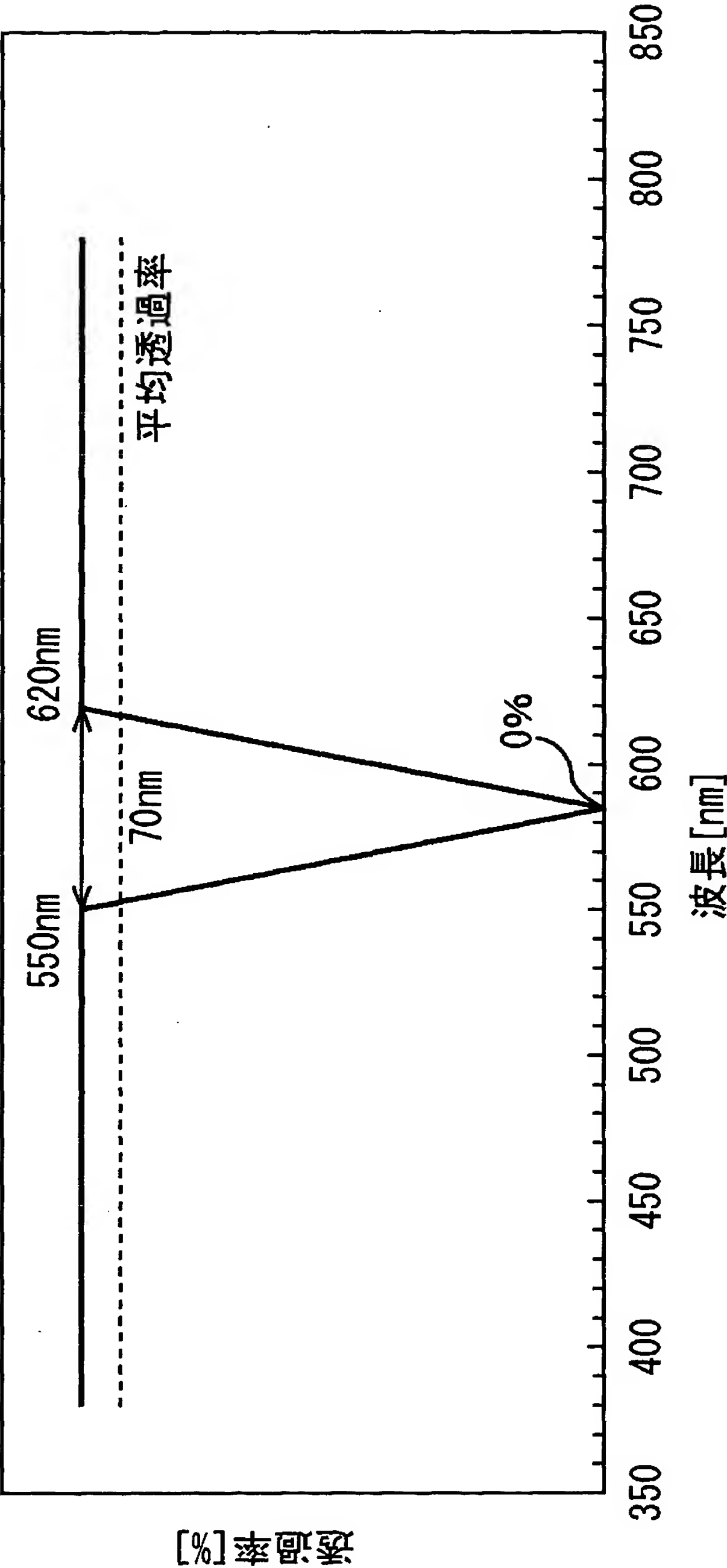
【図 1 5】

ガス放電表示装置における赤色表示の色度の比較を示す図



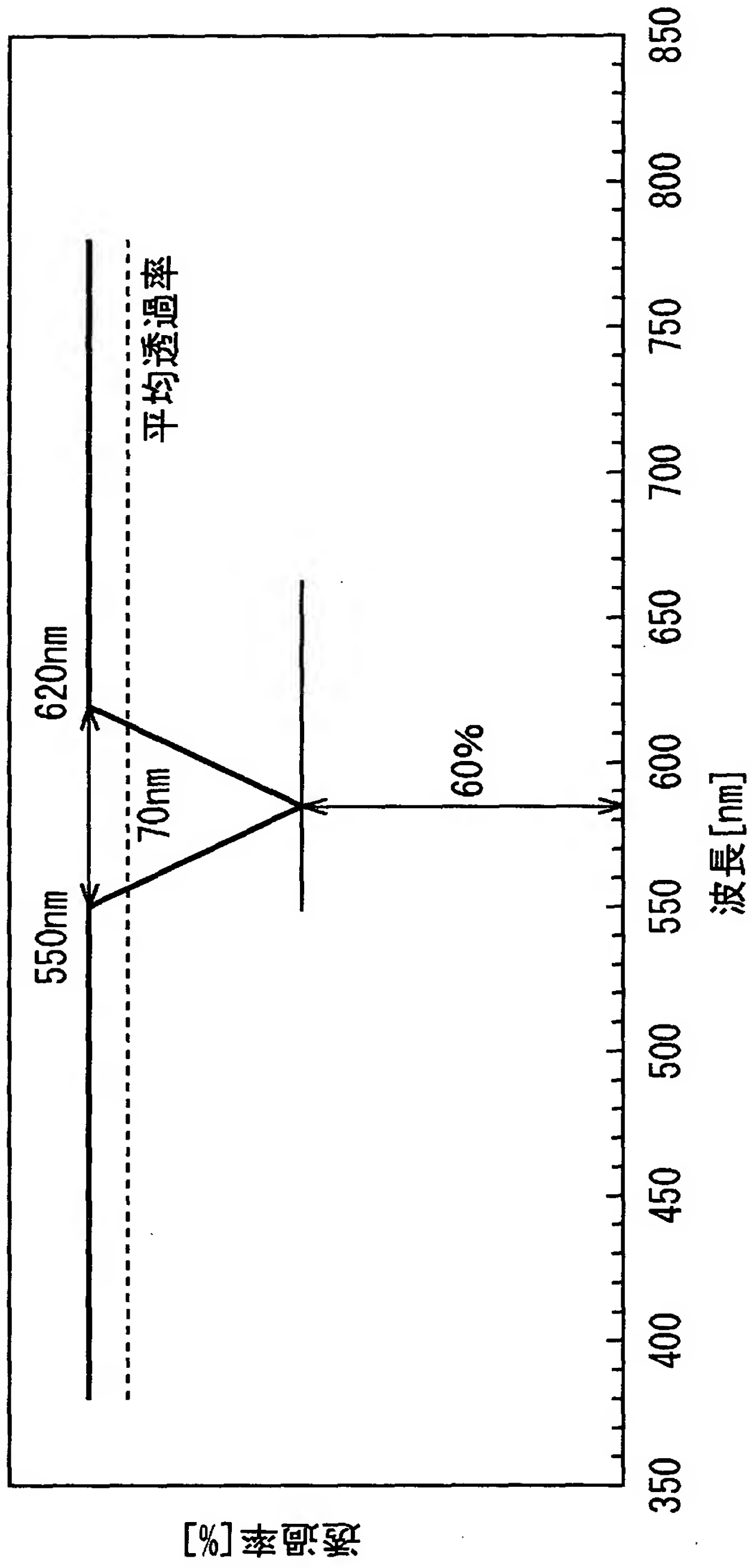
【図 1 6】

光学フィルタの透過特性5



【図 1 7】

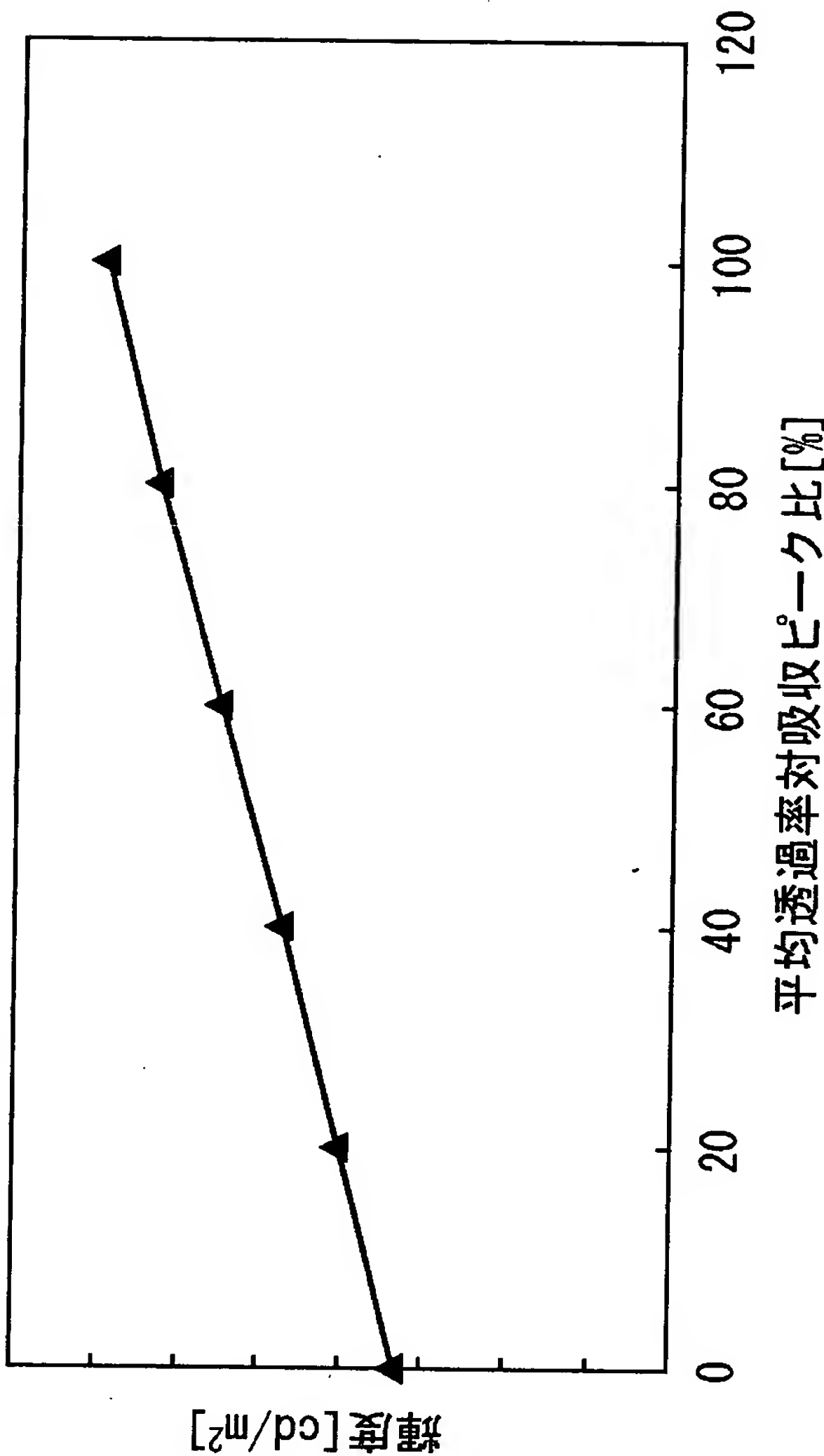
光学フィルタの透過特性6





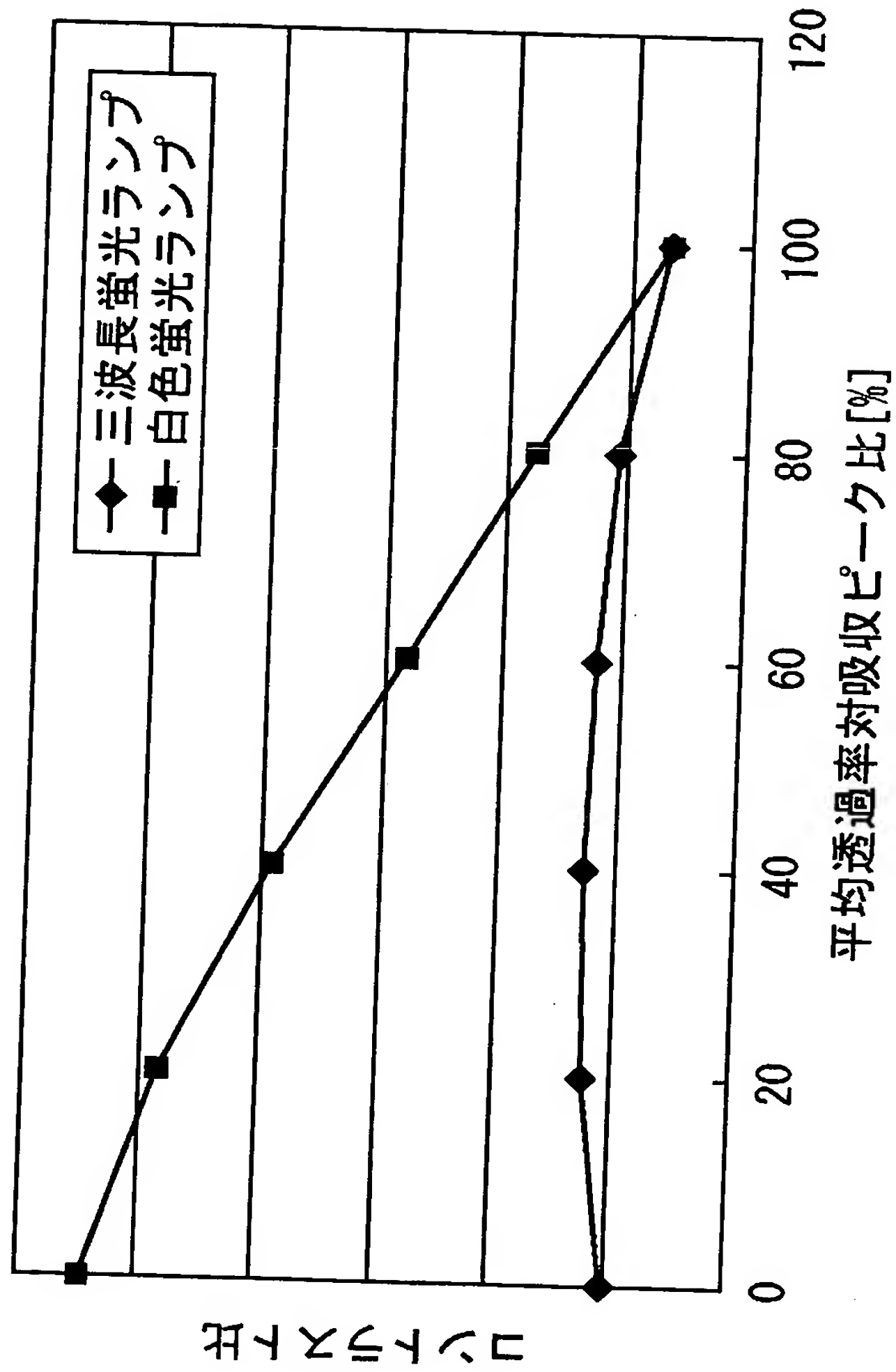
【図 1 8】

ガス放電表示装置の明るさの比較を示す図



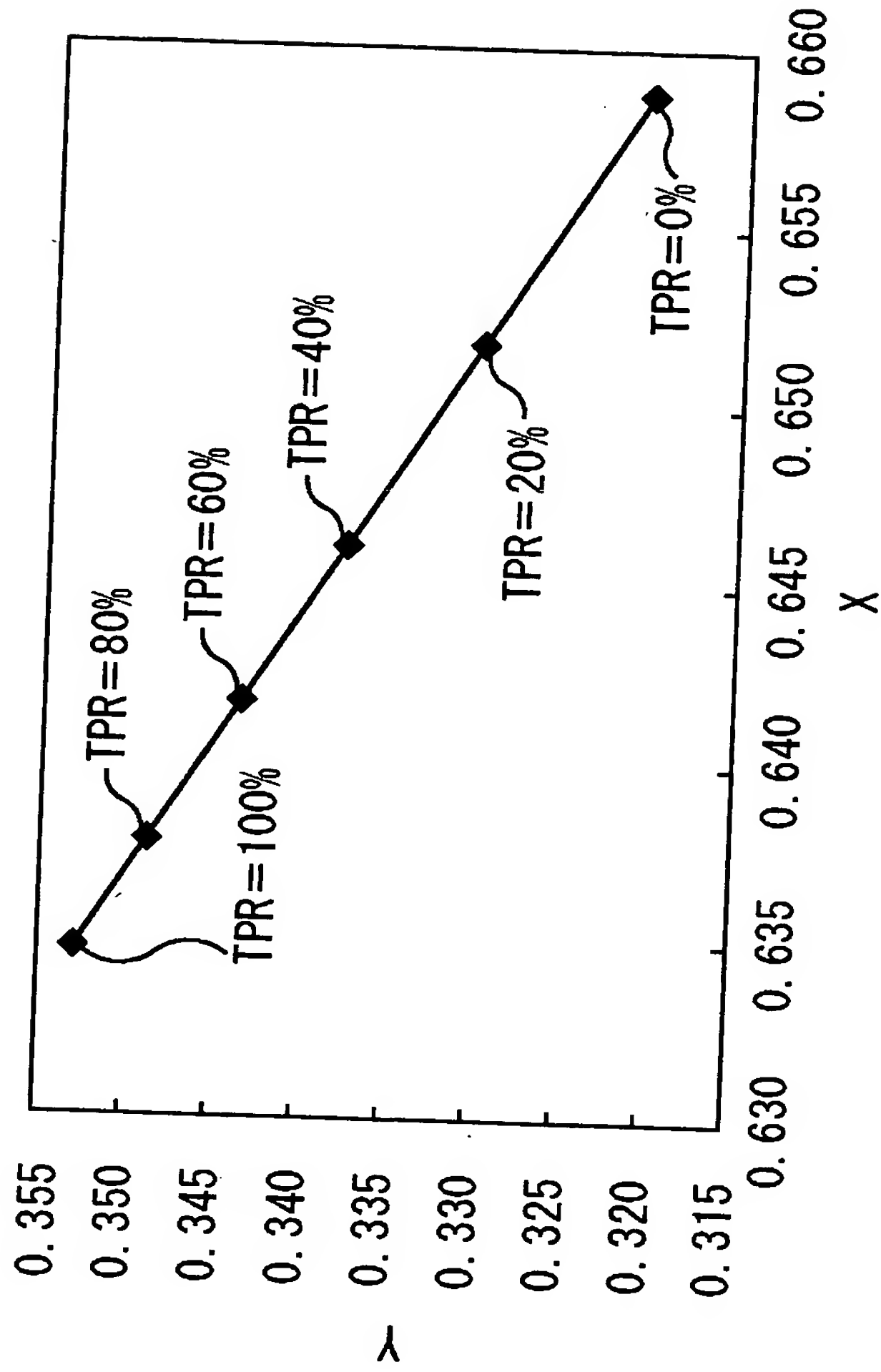
【図19】

ガス放電表示装置のコントラスト比の比較を示す図



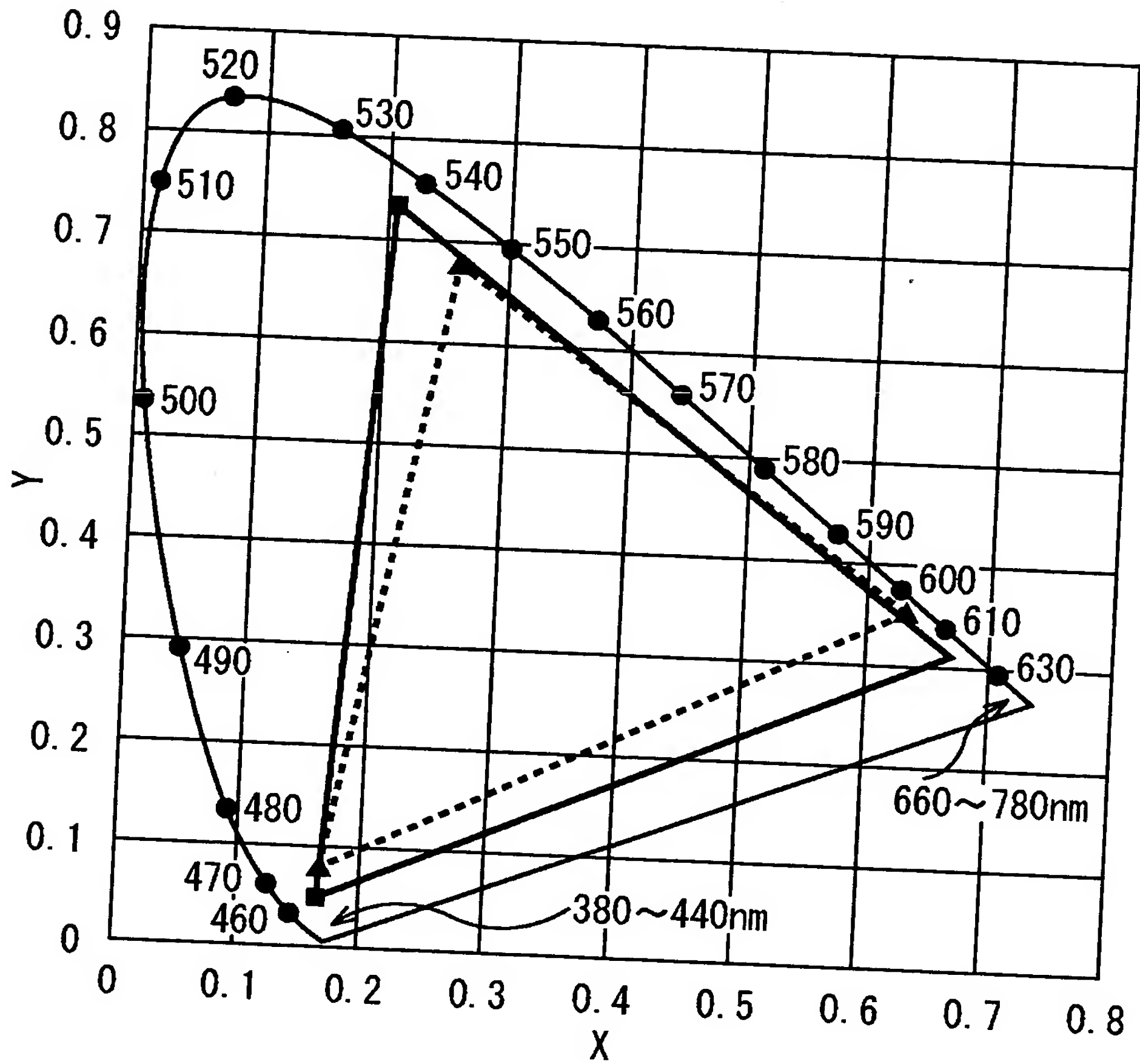
【図 2 0】

ガス放電表示装置における赤色表示の色度の比較を示す図



【図 2 1】

図8の特性に対応した色再現範囲を示す色度図



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 色再現範囲を広くしつつ、明るさ（輝度）を減ずることなく、照明による外光の反射を防止してコントラスト比を向上させることを実現するガス放電表示装置を提供する。

【解決手段】 ガス放電表示装置 1 0 0 の構成要素である光学フィルタ部 1 0 1 の光学フィルタ 1 0 1 a は、波長 5 5 0 n m から波長 6 2 0 n m の間で光を選択的に吸収する吸収領域を有しており、この吸収領域内における吸収ピークの透過率  $T_p$  が可視光領域における平均透過率  $T_v$  の 2 0 % ～ 6 0 % の範囲内である。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[599132708]

1. 変更年月日

1999年 9月17日

[変更理由]

新規登録

住 所

神奈川県川崎市高津区坂戸3丁目2番1号

氏 名

富士通日立プラズマディスプレイ株式会社